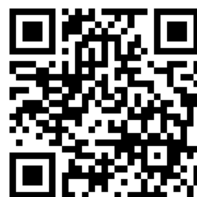
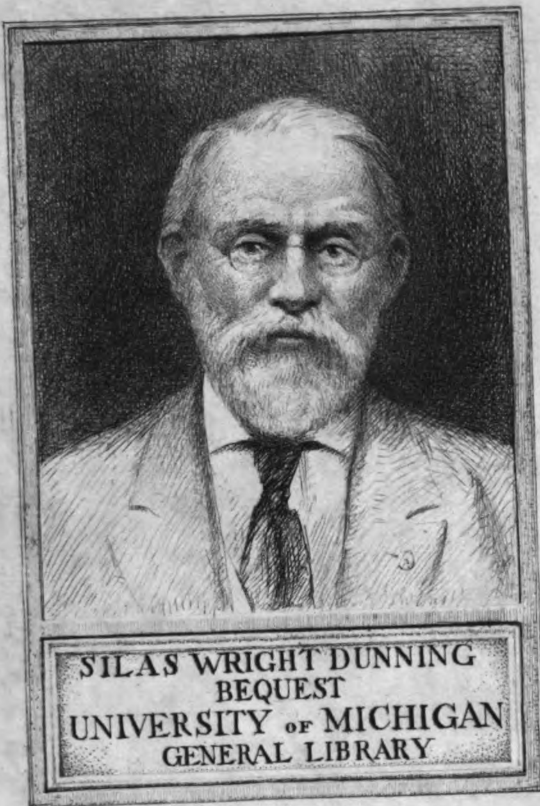



p
co
r
d
u
f
t
x
v
o
p
g.i.d
cœ
p'
co'
c
r'
e
u'
f
t'
x
i.g
v'
g.i.g
o'
p'
cœ'


SILAS WRIGHT DUNNING
BEQUEST
UNIVERSITY OF MICHIGAN
GENERAL LIBRARY

MÉMOIRES

DE

L'ACADÉMIE DES SCIENCES,

INSCRIPTIONS ET BELLES-LETTRES

DE TOULOUSE.

Septième Série.

TOME VII.



TOULOUSE,
IMPRIMERIE LOUIS & JEAN-MATTHIEU DOULADOURE,
Rue Saint-Rome, 39.

1875.


EX ANTIQUITATE DECUS

ÉTAT

DES MEMBRES DE L'ACADÉMIE.

Septembre 1875.

OFFICIERS DE L'ANNÉE.

M. Ad. Baudouin, Archiviste du département, *Président.*

M. Brassinne, O ✡, Professeur à l'Ecole d'artillerie, *Directeur.*

M. Gatien-Arnoult, Recteur honoraire de l'Académie de Toulouse, *Secrétaire perpétuel.*

M. Léauté, Ingénieur des manufactures de l'État, *Secrétaire adjoint.*

M. Armieux ✡, Médecin principal de 1re classe, *Trésorier perpétuel*

ASSOCIÉS HONORAIRES.

Mgr l'Archevêque de Toulouse,
M. le Premier Président de la Cour d'appel de Toulouse,
M. le Préfet du département de la Haute-Garonne,
M. le Recteur de l'Académie de Toulouse,
} membres-nés.

1858. M. Liouville O ✡, Membre de l'Institut, Académie des Sciences, à Paris.

1858. M. Dumas G. O ✡, Membre de l'Institut, Secrétaire perpétuel de l'Académie de Sciences, à Paris.

1868. M. Claude (Bernard) C. ✡, Membre de l'Institut, Académie des Sciences, Professeur au collége de France.

1875. M. Thiers, Membre de l'Institut, Académie française et Académie des Sciences morales et politiques.

1875. M. J. Bertrand, Membre de l'Institut, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences.

ASSOCIÉS ÉTRANGERS.

1847. M. Visconti (le Commandeur), Commissaire des Antiquités à Rome.

1869. Don Francisco de Cardenas, ancien Sénateur, membre de l'Académie des Sciences morales et politiques, calle de Pirarro, 12, à Madrid.

M. N...

M. N...

ACADÉMICIEN-NÉ.

M. le Maire de Toulouse.

ASSOCIÉS LIBRES.

1843. M. Gaussail, Professeur honoraire à l'Ecole de médecine, rue Duranti, 1.

M. V. Fons ✠, Juge honoraire au Tribunal civil de Toulouse, rue Joutx-Aigues, 4.

M. N...

M. N ..

M. N. .

M. N...

ASSOCIÉS ORDINAIRES.

Classe des Sciences.

PREMIERE SECTION.

SCIENCES MATHÉMATIQUES.

Mathématiques pures.

1834. M. Brassinne O ✠, Professeur à l'Ecole d'artillerie, rue Raymond IV, n° 11 *bis*.

1840. M. Molins ✠, Professeur et Doyen de la Faculté des Sciences, rue du Lycée, 1.

1850. M. Gascheau ✠, Professeur honoraire à la Faculté des Sciences, rue Nazareth, 8.

1873. M. E. Salles ✠, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, rue des Cloches, 1.

1874. M. Léauté, Ingénieur des Manufactures de l'Etat, rue du Taur, 64.

Mathématiques appliquées.

1861. M. DE PLANET (Edmond) ✻, Mécanicien, rue des Amidonniers, 41.

1864. M. ESQUIÉ, ex-Architecte du département et des édifices diocésains, boulevard Saint-Aubin, 7.

1873. M. JOULIN Ingénieur des poudres, Directeur de la Poudrerie de Toulouse, rue Boulbonne, 26.

1873. M. FORESTIER ✻, Professeur de mathématiques spéciales au Lycée de Toulouse, *Econome de l'Académie*, rue Valade, 34.

Physique et Astronomie.

1850. M. LAROQUE ✻, Professeur honoraire de Physique au Lycée de Toulouse, place des Carmes, 31.

1854. M. DAGUIN ✻, Professeur à la Faculté des sciences, rue Saint-Joseph.

1866. M. DESPEYROUS ✻, Professeur à la Faculté des sciences, rue du Taur, 19.

1874. M. TISSERAND ✻, Correspondant de l'Institut, Directeur de l'Observatoire de Toulouse, à l'Observatoire.

DEUXIÈME SECTION.

SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES.

Chimie.

1841. M. COUSERAN, ancien Pharmacien, rue Cujas, 12.

1842. M. MAGNES-LAHENS (Charles), Pharmacien, rue des Couteliers, 24.

1843. M. FILHOL (Edouard) O ✻, Professeur à la Faculté des sciences, Directeur de l'Ecole de médecine, allée du Busca, 6.

1855. M. TIMBAL-LAGRAVE (Edouard), Pharmacien, rue Romiguières, 15.

1873. M. MELLIÉS (Jean), Professeur à l'Ecole des Arts de Toulouse, boulevard du 22 Septembre, 73.

Histoire naturelle.

1842. M. JOLY ✻, Professeur à la Faculté des sciences et à l'Ecole de médecine, Correspondant de l'Institut, quai de Brienne, 23.

1842. M. LEYMERIE ✻, Correspondant de l'Institut, Professeur à la Faculté des sciences, rue des Arts, 15.

1851. M. Lavocat ✡, Directeur de l'Ecole vétérinaire, à l'Ecole.

1854. M. D. Clos, Professeur à la Faculté des sciences, Directeur du Jardin des Plantes, Jardin royal, 3.

1865. M. Musset (Charles), Docteur ès-sciences, Chef d'institution, rue Matabiau, 41.

Médecine et Chirurgie.

1840. M. Noulet ✡, Prof. à l'Ecole de médecine, rue du Lycée, 14.

1847. M. Desbarreaux-Bernard ✡, Professeur honoraire à l'Ecole de médecine, *Bibliothécaire de l'Académie*, rue Deville, 5.

1863. M. Armieux ✡, Médecin-Principal de première classe, rue Romiguières, 7.

1869. M. Bonnemaison ✡, Professeur à l'Ecole de Médecine, rue Cantegril, 3.

1869. M. Basset, Professeur à l'Ecole de médecine, Médecin en chef à l'Hôtel-Dieu, rue Peyrolières, 34.

Classe des Inscriptions et Belles-Lettres.

1832. M. Gatien-Arnoult, Recteur honoraire de l'Académie de Toulouse, ancien Maire de Toulouse, Représentant à l'Assemblée nationale, rue Fermat, 6.

1837. M. Hamel ✡, Prof. hon. de la Faculté des lettres, rue Deville, 3.

1842. M. Barry ✡, Professeur honoraire à la Faculté des lettres, allées Saint-Michel, 1.

1847. M. Molinier ✡, Professeur à la Faculté de Droit, rue du Rempart Saint-Etienne, 9.

1848. M. Dubor (Marcel), Avocat, ancien Magistrat, rue Mage, 20.

1853. M. Delavigne ✡, Professeur et Doyen de la Faculté des lettres, rue Matabiau, 17.

1859. M. de Clausade, rue Mage, 13.

1859. M. Ad. Baudouin, Archiviste du département, place Mage, 34.

1861. M. Vaïsse-Cibiel, Avocat, rue du Taur, 38.

1865. M. Roschach, Archiviste de la ville, Inspecteur des antiquités, rue Saint-Rome, 21.

1868. M. Humbert (Gustave), Représentant à l'Assemblée nationale, Professeur à la Faculté de droit, rue Roquelaine, 8 *bis*.

873. M. ROZY, Professeur à la Faculté de droit, rue Saint-Antoine-du-T, 10.

1875 M. COMPAYRÉ, chargé du cours de philosophie à la Faculté des lettres, place Stes-Carbes, 11.

1875. M. DUMÉRIL, Professeur d'histoire à la Faculté des lettres, rue Montaudran, 80.

M. N...

M. N...

ASSOCIES CORRESPONDANTS.

Classe des Sciences.

PREMIÈRE SECTION.

SCIENCES MATHÉMATIQUES.

Mathématiques pures.

1856. M. CATALAN, Professeur de Mathématiques à l'Université de Liége (Belgique).

1857. M. SORNIN ☼, Préfet général des études au Collége Rollin, rue Lhomond, 42, à Paris * (1).

1860. M. BIERENS DE HAAN, Professeur de mathématiques supérieures à l'Université de Leyde.

1861. M. ENDRÈS ☼, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, rue de la Pomme, 27, à Toulouse*.

1861. M. TILLOL, Inspecteur d'Académie, à Montauban*.

Mathématiques appliquées.

1818. M. LERMIER ☼, Commissaire des poudres, en retraite, rue Franklin, 1 *bis*, à Dijon.

1856. M. A. PAQUE, Professeur de Mathématiques à l'Athénée royal de Liége, rue de Gretry, 65.

1858. M. GIRAUD-TEULON (Félix) ☼, Docteur en Médecine, rue Sainte-Anne, 18, à Paris.

1866. M. DUBOIS (Edmond) ☼, Examinateur hydrographe de la marine, rue Rampe, 6, à Brest.

(1) Les Associés correspondants dont les nom sont suivis d'un astérisque *, sont ceux qui ont été Associés ordinaires.

Physique et Astronomie.

1843. M. ROBINET, Professeur, rue de l'Abbaye Saint-Germain, 3, à Paris.

1849. M. D'ABBADIE (Antoine) ✠, Membre de l'Institut, (Académie des Sciences), rue du Bac, 120, à Paris.

1853. M. LIAIS, Astronome, au Brésil.

DEUXIÈME SECTION.

SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES.

Chimie.

1838. M. FRANÇOIS ✠, Ingénieur en chef des Mines, rue de Vaugirard, 35, à Paris.

1848. M. BONJEAN, Pharmacien, à Chambéry (Savoie).

1855. M. CHATIN ✠, Professeur à l'Ecole de Pharmacie, rue de Rennes, 129, à Paris.

1860. M. PIERRE (Isidore) ✠, Correspondant de l'Institut (Académie des Sciences), Professeur à la Faculté des Sciences, rue des Juifs-Saint-Julien, 6, à Caen.

1861. M. NOGUÈS, Ingénieur civil, Professeur de physique et d'histoire naturelle à l'école centrale lyonnaise, rue de Jussieu, 3, à Lyon.

1863. M. MORIN ✠, Directeur de l'école supérieure des Sciences et des Lettres, rue de la Glacière, 2, à Rouen.

1871. M. BELLUCCI (Giuseppe), Docteur en histoire naturelle, Professeur à l'Institut royal et professionnel de Terni.

Histoire naturelle.

1840. M. DE QUATREFAGES O ✠, Membre de l'Institut (Académie des Sciences), à Paris. *

1843. M. SISMONDA (Eugène) ✠, Chevalier de plusieurs Ordres, Professeur de zoologie à la Faculté de Turin.

1843. M. MERMET ✠, Professeur au Lycée, boulevard de Chavre, 48, à Marseille.

1848. M. SCHIMPER ✠, Correspondant de l'Institut (Académie des Sciences), Professeur de géologie et de minéralogie à la Faculté des Sciences de Strasbourg, rue d'Or, 1.

1848. M. Gassies, Trésorier de la Société Linnéenne, allées de Tourny, 14, à Bordeaux.

1854. M. de Malbos (Jules) ✠, Membre de la Société géologique de France et de plusieurs autres Sociétés savantes, à Berrias (Ardèche).

1856. M. Le Jolis, décoré de plusieurs Ordres, Archiviste perpétuel de la Société des sciences naturelles, rue de la Duche, 29, à Cherbourg.

1858. M. de Rémusat (Paul), représentant à l'Assemblée nationale, faubourg Saint-Honoré, 118, à Paris.

1863. M. Cornalia (Emilio), Chevalier des ordres SS. Maurice et Lazare, Secrétaire de l'Institut Lombard, à Milan.

1863. M. Gervais ✠, Membre de l'Institut, (Académie des Sciences). Professeur d'anatomie, de physiologie comparée, et de zoologie à la Faculté des Sciences, rue Rollin, 11, à Paris.

1865. M. Baillet ✠, Professeur à l'Ecole nationale Vétérinaire, à Alfort.

1872. M. Chauveau, Professeur, à l'école Vétérinaire, à Lyon.

1872. M. Arloing, Professeur à l'école Vétérinaire, à Toulouse.

Médecine et Chirurgie.

1842. M. Hutin (Félix) C ✠ et Chevalier de plusieurs Ordres étrangers, Médecin-Inspecteur, Membre du Conseil de santé des armées, en retraite, Officier de l'Instruction publique, rue des Saints-Pères, 61, à Paris.

1844. M. Payan (Scipion), Docteur en médecine, à Aix (Bouches-du-Rhône).

1845. M. le Baron H. Larrey, C ✠ et Chevalier de plusieurs Ordres étrangers, Membre de l'Institut (Académie des sciences), Médecin-Inspecteur, en retraite, ex-Président du Conseil de santé des armées, Officier de l'Instruction publique, rue de Lille, 91, à Paris.

1848. M. Cazeneuve O ✠, Directeur de l'Ecole de médecine, à Lille.

1849. M. Hérard (Hippolyte) ✠, Docteur en médecine, rue Grange-Batelière, 14, à Paris.

1850. M. Beaupoil, Dr en médecine, à Ingrandes (Indre-et-Loire).

1855. M. Boileau de Castelnau ✠, Docteur en médecine, rue des Lombards, 24, à Nîmes.

1855. M. Moretin, Docteur en médecine, rue de Rivoli, 68, à Paris.

1855. M. Mazade, Docteur en médecine, à Anduze (Gard).

1861. M. DAUDÉ (Jules), Docteur en médecine, à Marvejols (Lozère).

1861. M. BERNE, ex-Chirurgien en chef de la Charité, rue St-Joseph, 14, à Lyon.

1861. M. DELORE, Chirurgien en chef désigné de la Charité, place Bellecour, 31, à Lyon.

1861. M. RASCOL, Docteur en médecine, à Murat (Tarn).

1863. M. GARRIGOU (Félix), Docteur en médecine, rue Valade, 38, à Toulouse.

1868. M. SÉDILLOT C ✠, Membre de l'Institut (Académie des sciences), Médecin-Inspecteur de l'armée, en retraite, ex-Directeur de l'Ecole du service de santé militaire, rue Gay, à Paris.

1868. M. LE BON (Gustave), Docteur en médecine, rue de Poissy, 4, à Paris.

Classe des Inscriptions et Belles-Lettres.

1836. M. DULAURIER (Edouard) ✠, Membre de l'Institut, Professeur à l'Ecole des langues orientales vivantes, rue Nicolo, 27, à Paris.

1838. M. DE MAS-LATRIE (Louis) ✠, Chevalier de plusieurs Ordres étrangers, Sous-Directeur de l'Ecole des Chartes, boulevard St-Germain, 229, à Paris

1839. M. CROS-MAYREVIELLE, Docteur en droit, boulevard de Cité, 57, à Narbonne.

1844. M. COMBES (Anacharsis) ✠, Avocat, à Castres (Tarn).

1845. M. DUFLOT DE MOFRAS ✠, Chevalier de plusieurs Ordres étrangers, rue Newton, 1, (Champs-Elysées), à Paris.

1845. M. RICARD (Adolphe), Avocat, Secrétaire général de la Société archéologique, rue En Cérade, 1, à Montpellier.

1846. M. GARRIGOU (Adolphe), propriétaire, rue Valade, 38, à Toulouse.

1845. M. THIBAULT, Officier de l'Université, ancien principal de Collége, aux Archives départementales, rue d'Aviau, à Bordeaux.

1847. M. DE LAVERGNE O ✠, Membre de plusieurs Ordres étrangers et de l'Institut, Représentant à l'Assemblée nationale, rue de la Madeleine, 8, à Paris. *

1848. M. FONDS-LAMOTHE, Avocat, à Limoux (Aude).

1848. M. TEMPIER, Avoué près le Tribunal civil, à Marseille.

1849. M. CLOS (Léon), ancien Magistrat, à Villespy (Aude).

1850. M. BASCLE DE LAGRÈZE, Conseiller à la Cour d'appel, à Pau (Basses-Pyrénées).

1851. M. CROZES (Hippolyte) ✲, Président du Tribunal civil, à Alby (Tarn).

1852. M. l'abbé CANETO ✲, Supérieur du petit Séminaire, à Auch (Gers).

1852. M. DESSALLES, au Bugue (Dordogne).

1853. M. GERMAIN ✲, Professeur et Doyen de la Faculté des lettres, rue Saint-Matthieu, 3, à Montpellier.

1854. M. BARTOLOMEO BONA, Professeur à l'Université de Turin.

1855. M. BURNOUF ✲, ancien Directeur de l'Ecole française d'Athènes, Doyen à la Faculté des lettres, à Bordeaux. *

1855. M. DE BARTHÉLEMY, Chevalier de plusieurs Ordres étrangers, ancien Auditeur au Conseil d'Etat, à Paris.

1858. M. DE LONGPÉRIER O ✲, et Chevalier de plusieurs Ordres étrangers, Membre de l'Institut, ancien Conservateur des collections du Louvre, rue de Londres, 50, à Paris.

1858. M. le Comte DE PIBRAC, au château du Rivage, près Saint-Ay (Loiret).

1858. M. CLAUSOLLES (Paulin), Homme de lettres, rue d'Enfer, 25, à Paris. *

1859. M. D'AURIAC (Eugène) ✲, Bibliothécaire à la Bibliothèque nationale, rue Ventadour, 11, à Paris.

1859. M. LEVY MARIA JORDAO, Avocat général à la Cour de Cassation du Portugal, à Lisbonne.

1860. M. ROMUALD DE HUBÉ, Sénateur et ancien Ministre des Cultes, à Varsovie (Pologne).

1862. M. LAFFORGUE, Conservateur du Musée, à Auch (Gers).

1863. M. ROSSIGNOL, Homme de Lettres, à Montans, par Gaillac (Tarn).

1863. M. BLADÉ, Avocat, Homme de Lettres, rue Roquelaine, 2, à Toulouse.

1863. M. LANCIA DI BROLO (Frédéric), Secrétaire de l'Académie des Sciences et Lettres, à Palerme (Sicile).

1864. M. RAYMOND (Paul), Archiviste du département des Basses-Pyrénées, rue des Cultivateurs, 11, à Pau.

1865. M. GUIBAL, Professeur à la Faculté des Lettres, à Poitiers.

1871. M. Jolibois (Emile), Archiviste du département du Tarn, à Albi.

1872. M. du Bourg (Antoine), rue du Vieux-Raisin, 31, à Toulouse.

1873. M. Barry (Charles), Professeur d'Histoire au Lycée de Toulouse, rue des Lois, 31.

1875. M. Tamizey de larroque, homme de lettres, à Gontaud (Lot-et-Garonne.)

1875. M. Sarrasy, ancien contrôleur des contributions directes, à Albi.

1875. M. Curie-Seimbres, homme de lettres, à Trie (Htes-Pyrénées),

1875. M. Magen, Secrétaire perpétuel de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts d'Agen, à (Agen.)

1875. M. l'abbé Couture (Léonce), Professeur au Petit-Séminaire, à Auch.

1875. M. Serret (Jules), avocat, homme de lettres, à Agen.

AVIS ESSENTIEL.

On prie les personnes qui auraient à signaler quelque erreur sur le domicile des Associés correspondants, ou qui connaîtraient le décès de quelqu'un d'entre eux, de faire parvenir ces renseignements au Secrétariat de l'Académie, rue Lafayette, n. 12.

L'Annuaire de l'Académie est publié chaque année, du 15 au 30 novembre.

SOCIÉTÉS SAVANTES

AVEC LESQUELLES L'ACADÉMIE EST EN CORRESPONDANCE.

SOCIÉTÉS FRANÇAISES.

Abbeville.	Société d'émulation.
Agen.	Société d'agriculture, sciences et arts.
Aix.	Académie des sciences, arts, etc.
Amiens.	Société linnéenne du nord de la France.
Id.	Société des antiquaires de Picardie.
Apt.	Société littéraire, scientifique et artistique.
Angers.	Société industrielle.
Id.	Société d'agriculture, sciences et arts.
Id.	Société académique de Maine-et-Loire.
Angoulême.	Société d'agriculture, arts et commerce.
Arras.	Société des sciences, belles-lettres et arts.
Auxerre.	Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne.
Bagnères-de-Big.	Société d'encouragement pour l'agriculture et l'industrie.
Bayeux.	Société des sciences et arts.
Beauvais.	Société académique d'archéologie, sciences et arts.
Bernay	Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles lettres de l'Eure.
Besançon.	Académie des sciences, belles-lettres et arts.
Béziers.	Société archéologique et littéraire.
Bordeaux.	Académie des sciences, belles-lettres et arts.
Id.	Société linnéenne.
Id.	Société philomathique.
Id.	Société des sciences naturelles.
Id.	Commission des monuments historiques.
Boulogne-sur-Mer.	Société d'agriculture, commerce et arts.
Id.	Société académique.
Bourg.	Société d'émulation de l'Ain.
Brest.	Société académique.
Caen.	Société pour les monuments historiques.

Id.	Société linnéenne de Normandie.
Cambrai.	Société d'émulation.
Carcassonne.	Société des arts et des sciences.
Castres.	Société littéraire et scientifique.
Châlons-sur-Marne.	Société d'agriculture, commerce, sciences et arts.
Châlons-sur-Saône.	Société d'archéologie.
Chambéry.	Société académique de Savoie.
Cherbourg.	Société académique.
Id.	Société des sciences naturelles.
Clermont-Ferrand.	Académie des sciences, belles-lettres et arts.
Constantine.	Société archéologique.
Dijon.	Académie des sciences, arts et belles-lettres.
Douai.	Société centrale d'agriculture, sciences et arts.
Dunkerque.	Société dunkerquoise pour l'encouragement des sciences, lettres et arts.
Evreux.	Société libre d'agriculture, sciences, arts, et belles-lettres.
Hâvre (le).	Société hâvraise d'études diverses.
Laon.	Société académique.
Le Mans.	Société d'agriculture, sciences et arts.
Lille.	Société des sciences, agriculture et arts.
Limoges.	Société d'agriculture, sciences et arts.
Lyon.	Académie des sciences.
Id.	Société d'agriculture.
Id.	Société linnéenne.
Marseille.	Académie des sciences.
Melun.	Société d'archéologie, sciences, lettres et arts.
Mende.	Société d'agriculture, industrie, arts et commerce.
Metz.	Académie.
Montpellier.	Académie des sciences.
Id.	Société archéologique.
Id.	Société d'horticulture et de botanique.
Montauban.	Société des sciences, agriculture et belles-lettres.
Moulins.	Société d'émulation.
Nancy.	Académie de Stanislas.
Nantes.	Société académique.
Nîmes.	Académie du Gard
Niort.	Société centrale d'agriculture des Deux-Sèvres.

Paris.	Académie des sciences (Institut).
Id.	Académie des Inscriptions et Belles-Lettres (Institut).
Paris.	Académie des Sciences morales et politiques Institut).
Id.	Société des antiquaires de France.
Id.	Société géologique de France.
Id.	Société philomathique.
Id.	Académie de médecine.
Id.	Association scientifique de France.
Id:	Société parisienne d'archéologie et d'histoire.
Id.	Société philotechnique.
Id.	Société bibliographique.
Perpignan.	Société d'agriculture, sciences, lettres et arts.
Poitiers.	Société des antiquaires de l'Ouest.
Privas.	Société des sciences naturelles.
Puy (le).	Société d'agriculture, sciences, arts et commerce.
Reims.	Académie.
Id.	Société industrielle.
Rodez.	Société des lettres, sciences et arts.
Rouen.	Académie des sciences, belles-lettres.
Id.	Société des amis des sciences naturelles.
Saint-Omer.	Société des antiquaires de la Morinie.
Saint-Quentin.	Société académique.
Senlis.	Comité archéologique.
Strasbourg.	Société des sciences, agriculture et arts.
Id.	Société d'histoire naturelle.
Tarbes.	Société académique.
Toulouse.	Académie des Jeux floraux.
Id.	Académie de législation.
Id.	Société d'agriculture.
Id.	Société d'horticulture.
Id.	Société d'histoire naturelle.
Id.	Société archéologique
Id.	Société de médecine, chirurgie et pharmacie.
Id.	Société des sciences physiques et naturelles.
Tours.	Société de médecine.
Troyes.	Société d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres.
Valenciennes.	Société d'agriculture, sciences et arts.

Vendôme.	Société archéologique, scientifique et littéraire.
Versailles.	Société des sciences naturelles et médicales.
Vitry-le-François.	Société des sciences et arts.

SOCIÉTÉS ÉTRANGÈRES.

Amsterdam (*Holl.*).	Académie royale des sciences.
Anvers (*Belgique*).	Académie d'archéologie de Belgique.
Boston (*Etats-Unis*).	Société des sciences naturelles.
Brün en Moravie (*Aut*).	Société d'histoire naturelle.
Bruxelles (*Belgique*).	Société royale de botanique.
Caire (*le*)	Société Khédiviale de géographie.
Catane (*Italie*).	Académie des sciences naturelles.
Christiania (*Norw.*).	Université royale.
Danzig (*Prusse*).	Société d'histoire naturelle.
Genève (*Suisse*).	Société de physique et d'histoire naturelle.
Liége (*Belgique*).	Société royale des sciences.
Lisbonne (*Portugal*).	Académie royale des sciences.
Londres (*Angleterre*).	Société royale.
Manchester (*Angl.*).	Société littéraire et philosophique.
Milan (*Italie*).	Institut royal lombard.
Palerme (*Italie*).	Académie palermitaine des sciences et belles-lettres.
Id.	Conseil de perfectionnement annexé à l'Institut royal technique.
Pesaro (*Italie*).	Académie d'agriculture.
Philadelphie (*E.-U.*).	Académie des sciences naturelles.
St-Pétersbourg (*R.*)	Académie des sciences.
Stockholm (*Suède*).	Académie royale des sciences.
Washington (*E.-U.*).	Institution smithsonienne.
Vienne (*Autriche*).	Société impériale et royale géologique.
Id.	Société impériale et royale de géographie.

AVIS ESSENTIEL.

L'ACADÉMIE déclare que les opinions émises dans ses Mémoires doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

SÉANCE PUBLIQUE

TENUE LE 23 MAI 1875

SÉANCE PUBLIQUE.

DISCOURS

Prononcé par M. DESPEYROUS, *Président.*

MESSIEURS,

En m'appelant, pendant trois années consécutives, à l'honneur de présider nos réunions, vous m'avez accordé tout ce que permettent nos règlements; et comme je dois cette dignité temporaire beaucoup moins à mon mérite qu'à votre bienveillance, permettez-moi de vous offrir l'expression de mes sentiments de la plus vive gratitude. Le premier devoir que la reconnaissance m'impose est de m'oublier moi-même pour m'occuper de ce qui vous intéresse.

A d'autres plus heureux l'honneur de vous entretenir du talent de faire passer avec rapidité et d'imprimer avec force dans l'âme des autres le sentiment profond dont on est pénétré. A d'autres plus heureux encore le privilége de vous entretenir de la pensée : de vous dire ce qu'est l'homme, d'où il sort, où il va ; quelle est la nature de cet être infiniment petit et infiniment grand, placé entre terre et ciel, et qui a un besoin si impérieux d'absolu, d'immuable et de parfait.

Par nécessité plus modeste, occupé dès ma jeunesse et par goût d'études abstraites et obligé de m'y consacrer par suite de

mes fonctions, je vous parlerai de la science ; d'une découverte faite il y a deux siècles, qui est l'un des plus beaux ouvrages qu'ait jamais exécutés un homme de génie et qui constitue peut-être le titre le plus imposant que l'humanité puisse invoquer en faveur de sa dignité et de sa divine origine.

Sur quoi repose la science ? Sur la fixité des lois de la nature. Quelles sont ses conquêtes ? la démonstration d'une loi nouvelle ou d'une analogie nouvelle entre des lois déjà connues. Si les lois n'étaient pas immuables, nous ne penserions pas à raisonner ou à expérimenter. Les savants éclairent le monde, il n'y a pas de siècle qu'ils n'annoncent à l'humanité une ou plusieurs découvertes dont elle profite pour satisfaire quelques-uns de ses mille et mille besoins, parfois même des plus impérieux. Et quelle est leur récompense ? l'ingratitude de leurs contemporains, quelquefois même la persécution.

Néanmoins les savants accomplissent leur mission, la science se fait, l'ignorance s'enfuit. Comment, en effet, résister à l'attrait puissant de chercher la vérité, à l'espoir de faire une découverte utile à ses semblables, à la jouissance enivrante de remplir l'univers de son nom ?

Jusqu'à la fin du XVIe siècle, tous les astronomes admettaient que les planètes circulent autour du soleil et décrivent autour de ce centre de vie et de lumière des circonférences de cercle, qu'il y a au dedans de cette orbite un point autour duquel le mouvement est uniforme.

Le raisonnement sur lequel était fondée cette croyance mérite d'être conservé dans la mémoire des savants, ne serait-ce que pour les empêcher de faire fausse route dans la recherche des lois de la nature. « Les planètes sont des êtres parfaits, elles doivent donc décrire la courbe la plus parfaite ; or la circonférence de cercle est la plus parfaite de toutes ; donc les centres des planètes décrivent des circonférences de cercle. »

Les astronomes modernes ont prouvé, par l'étude attentive des phénomènes célestes et par des observations très-précises, que cette conclusion n'était pas exacte, que les orbites des planètes n'étaient pas circulaires, qu'elles étaient au contraire *elliptiques*. De là résulte cette conséquence : ce n'est pas avec la

métaphysique que doivent être recherchées les lois du système du monde.

On en était là lorsqu'en 1571 naquit à Weil, dans le royaume de Wurtemberg, le futur législateur du ciel, Képler, dont la vie, consacrée tout entière à une œuvre immortelle et en même temps en proie à la dernière misère, mérite d'être racontée.

Abandonné par son père dès sa plus tendre enfance, sa mère, qui ne savait pas lire, dut s'occuper de son éducation. Elle l'envoyait à l'école, il est vrai ; mais elle le retenait souvent à la maison pour le service de l'auberge que les revers de fortune l'avaient réduite à diriger. Néanmoins, le jeune Képler fit ses études au petit séminaire de Tubingue, et ses progrès furent tellement rapides qu'à vingt-deux ans il fut nommé professeur de mathématiques et de morale au collége de Gratz en Styrie.

L'astrologie ou la prétendue science de l'influence des astres sur les destinées humaines était alors en grand honneur, surtout aux palais des rois. Képler, jeune encore, croyait à ces fausses influences, et il publiait des almanachs qui contenaient des prédictions sur le temps et sur les événements politiques ; almanachs qui finirent par avoir un grand succès, parce que quelques-unes de ses prédictions s'étaient accomplies par hasard dans le temps prescrit. Mais il devint de moins en moins crédule, et il en fut de l'astrologie comme de beaucoup d'autres erreurs qui traversèrent son esprit sans y prendre racine.

Képler, de la religion réformée, fut persécuté et banni par le gouverneur de la Styrie, Ferdinand. Subissant les amertumes de l'exil et les douleurs incessantes de la pauvreté, il écrivait à son vénéré maître, *Mæstlin*. « Je vous en supplie, si une place est vacante à Tubingue, faites en sorte que je l'obtienne ; et surtout faites-moi connaître le prix du pain, du vin et des choses nécessaires à la vie. » C'est dans ces tristes circonstances que le célèbre observateur Tycho-Brahé, instruit de la détresse de Képler, le fit nommer, par l'Empereur Rodolphe, son adjoint à l'Observatoire de Prague.

Cette issue inespérée de la persécution tourna au profit de la science, puisqu'elle réunissait au plus grand observateur le plus grand théoricien. Képler étant devenu, par la mort de Tycho-

Brahé, possesseur des immenses matériaux qu'il avait accumulés pendant trente-cinq ans, résolut d'utiliser les précieuses observations de son bienfaiteur et de les faire servir à la recherche des vraies lois du système du monde. Accoutumé depuis longtemps aux sciences exactes, son esprit avait contracté l'habitude de n'admettre que des vérités susceptibles de preuves rigoureuses. Il mit en pratique les deux règles que posa, quelques années après, notre immortel Descartes pour la recherche de la vérité : l'écart absolu, le doute absolu.

Pour mener à bien une pareille entreprise, Képler eut tout à créer : choix d'observations, méthodes astronomiques, méthodes de calcul. Son génie suffit à tout ; et, malgré les immenses progrès des sciences exactes, quelques-unes de ses méthodes sont encore usitées aujourd'hui.

Par suite d'un secret qui n'appartient qu'aux grand hommes, ses savantes investigations furent appliquées à la planète qui se prête le mieux à la détermination des lois du mécanisme des cieux, à la planète Mars dont la grande excentricité était bien apte à chasser du ciel le cercle qui seul, depuis plus de trois mille ans, réglait en souverain la route des planètes autour du soleil. Cette planète est en effet celle dont l'orbite diffère le plus du cercle et qui présente aux époques d'opposition et de conjonction des particularités spécialement propres à mettre en évidence la vraie forme des orbites planétaires. Aussi Képler écrivait avec enthousiasme : « C'est par Mars qu'il faut attaquer les secrets de l'astronomie ou les ignorer toujours. »

Cependant Képler respecta encore l'hypothèse du cercle si chère aux astronomes, il calcula la grandeur et la position de l'orbite circulaire que détermineraient trois des observations faites par Tycho-Brahé sur la planète Mars, et il chercha si les positions théoriques déduites de cette hypothèse étaient d'accord avec les autres observations relatives au même astre. L'accord n'existait pas, il y trouva des différences qui s'élevaient à huit minutes. Or la bonté divine, dit-il, nous a donné en Tycho un observateur tellement exact qu'une erreur de huit minutes est impossible.

L'hypothèse géométrique qui la donnait était donc fausse, et

l'orbite de Mars n'était pas une circonférence de cercle. Mais avant d'adopter cette conclusion hardie pour son époque et qui détruisait pour ses contemporains et pour lui-même une hypothèse admise universellement comme principe depuis plus de trois mille ans, Képler la soumit à plusieurs autres vérifications; vérifications qui exigèrent des calculs immenses et plusieurs années d'un travail considérable, puisqu'il dut les exécuter sans le secours des logarithmes qui n'était pas encore inventés et même sans la connaissance des fractions décimales qui n'étaient pas encore en usage.

Puisqu'il était absolument impossible d'identifier l'orbite de Mars avec une circonférence de cercle, il n'y avait qu'un moyen de reconnaître sa véritable forme, c'était de la construire par points telle que les observations la donnaient. Il se détermina donc à recommencer, sans hypothèse aucune, toute l'astronomie planétaire, et tout d'abord à établir les lois du mouvement de la terre plus rigoureusement qu'on ne l'avait fait jusqu'alors. Cette dernière étude était en effet indispensable, puisque les cordes des arcs décrits par la terre entre les époques relatives aux observations de la planète Mars, lui fournissaient les bases des triangles qui déterminaient trigonométriquement les distances du soleil à cette planète.

Il trouva ainsi que l'orbite décrite par la planète Mars, dans son mouvement autour du soleil, avait la forme d'une ovale, c'est-à-dire de la courbe étudiée par l'école de Platon, quatre cents ans avant notre ère, et désignée sous le nom d'*ellipse*. Il reconnut ainsi, après neuf années d'efforts poursuivis avec une application infatigable et une contention d'esprit qui parfois le porta jusqu'à la démence, que la planète Mars décrivait effectivement une ellipse dont l'un des foyers est au centre du soleil; et que les autres planètes étaient assujetties aux mêmes lois.

Ces lois sont le fondement inébranlable de l'astronomie moderne, le code éternel du mécanisme des cieux; et la postérité la plus reculée considérera Képler comme le vrai législateur du mouvement des astres, le véritable inventeur du système du monde.

Ainsi se font les découvertes ; l'homme imagine et fait des hypothèses, tandis que la nature obéit aux lois éternelles que lui a imposées le créateur. Et si parmi ces hypothèses l'une d'elles est vérifiée par l'observation ; aussitôt elle devient loi, et elle constitue une nouvelle conquête sur l'ignorance.

Si l'école platonicienne n'eût pas étudié, d'une manière purement spéculative, les propriétés de cette courbe appelée ellipse, et qu'on obtient en coupant un cône par un plan, Képler eût-il découvert les vraies lois de la nature? Il est permis d'en douter, et aujourd'hui nous ignorerions peut-être le vrai mécanisme de l'univers ; résultat qui confirme cette vérité : tout est lié dans le domaine de la pensée comme dans celui de l'histoire, la pensée est libre sans doute, chacun de nous suit la voie qu'il s'est tracée ; mais Dieu fait l'histoire des sciences comme il fait celle de l'humanité.

Les mathématiques ou sciences exactes n'éteignent l'imagination ni ne dessèchent le cœur. Superbe et hardi quand il cherche, Képler redevient modeste et simple dès qu'il a trouvé ; et dans son enthousiasme, c'est Dieu seul qu'il en glorifie. « Depuis huit mois, dit-il, j'ai vu le premier rayon de lumière ; depuis trois mois j'ai vu le jour ; enfin depuis peu de jours j'ai vu le soleil de la plus admirable contemplation. J'écris un livre ; il sera lu par l'âge présent ou par la postérité, peu importe ; il pourra attendre son lecteur. Dieu n'a-t-il pas attendu six mille ans un contemplateur de son œuvre? » Ailleurs il s'écrie : « La sagesse du Seigneur est infinie ainsi que sa gloire et sa puissance. Cieux chantez ses louanges ! Soleil, lune et planètes, glorifiez-le dans votre ineffable langage ; harmonies célestes et vous tous qui savez les comprendre, louez-le ! Et toi mon âme, loue ton créateur. C'est par lui et en lui que tout existe ; ce que nous ignorons est renfermé en lui, aussi bien que notre vaine science. A lui, louanges, honneurs et gloire dans l'éternité ! »

La vie de ce grand homme si occupée, si glorieuse pour lui, si utile aux sciences, fut troublée par le soin constant de pourvoir à la subsistance de sa famille. A la mort de l'Empereur Rodolphe, son successeur exclusivement préoccupé des divisions qui bouleversaient son empire, délaissa l'Observatoire de

Prague et son directeur. Képler avait de modiques pensions, et on ne les lui payait pas ; pressé par les besoins les plus urgents, il fut contraint de profaner la science. Ne croyant plus à l'astrologie, il dut faire, moyennant salaire, des prédictions et des horoscopes. Et après neuf années de privations courageusement supportées, il fut oblige de se rendre à Ratisbonne, où se tenait la diète germanique, pour se faire payer les arrérages. Il sollicitait encore, lorsque brisé par la souffrance et dévoré d'inquiétude, il mourut le 15 novembre 1630, à peine âgé de 59 ans.

Il ne laissa à sa veuve et à ses enfants que son souvenir et la gloire de son nom ; mais sa gloire qui n'avait pu le faire vivre, fut inutile à sa famille éplorée qui effectivement se trouva bientôt dans la plus affreuse misère.

Au commencement de ce siècle, trop tardivement sans doute, le souverain de la principauté de Ratisbonne, le prince primat Charles d'Alberg, évêque de Constance, eut l'heureuse idée de faire élever un monument à la mémoire de cet homme illustre, dans le jardin botanique de Ratisbonne, à quelques pas du lieu où reposent ses cendres. Le bas-relief représente le génie de Képler écartant le voile qui couvrait Uranie, et la déesse du ciel lui offre d'une main la *lunette astronomique* dont il eut la première idée, et de l'autre elle tient un rouleau sur lequel est tracée l'*ellipse de Mars*.

Gloire et pauvreté ! tel fut le sort de cet homme célèbre qui possédait au plus haut degré les deux forces du génie, la méditation qui pénètre jusqu'au fond des choses et l'inspiration qui s'éveille à la présence des grands objets ; de celui qu'on appelle, à juste titre, le fondateur de l'astronomie moderne, et dont les découvertes ont eu tant d'influence sur le perfectionnement des tables astronomiques, et par suite sur la navigation, l'une des sources les plus fécondes de la richesse des peuples ; de ce grand génie qui a été pour ainsi dire un rayon de l'intelligence suprême et dont la gloire est immortelle, puisqu'elle est écrite dans le ciel.

RAPPORT

SUR LE CONCOURS DE 1875 (1)

(INSCRIPTIONS ET BELLES-LETTRES)

Par M. Émile VAÏSSE-CIBIEL

L'Académie qui, en ce jour, ne voudrait avoir à prononcer que des paroles de félicitation et d'encouragement, doit, dès les premières lignes de ce rapport, exprimer un regret : c'est de voir que le sujet de prix annuel qu'elle avait proposé n'ait point attiré de concurrents. La question méritait pourtant de provoquer l'émulation des auteurs qui ont quelque souci du passé historique de notre région. « Etudier le rôle des Etats-» Généraux du Languedoc au point de vue administratif, » tel était le programme d'un concours qui donnait libre carrière à des recherches intéressantes et variées.

Les Etats du Languedoc ont fait mieux que laisser leur trace dans les annales de la province ; ils ont écrit, pour ainsi dire, leur passage sur le sol même du pays. Ces ponts, ces routes, ces canaux, ces jardins, ces quais qui font l'utilité de nos campagnes ou l'ornement de nos villes, attestent encore la vigilance de leur active administration.

Ces Assemblées n'ont point borné leur rôle à des représentations parlementaires d'où, sous l'œil d'un gouverneur ou

(1) Lu à la séance publique du 23 mai 1875.

d'un intendant, sortait annuellement cet impôt nommé par ironie, sans doute, *don gracieux*. Des pensées d'administration générale survivaient à la tenue des Etats et, sous la direction d'un syndic, sous la surveillance des prélats, ces pensées se traduisaient en travaux de viabilité, de navigation ou d'embellissement. Aussi notre province, dès la fin du XVIII[e] siècle, frappait-elle les étrangers par la vue de ces belles routes plantées d'arbres et solidement empierrées, par ces ponts qui défient l'usure du temps, par le Peyrou de Montpellier, par les quais de Toulouse, par toutes ces entreprises qui attestent à la fois le goût et la libéralité de ceux qui les ont conçues. Le fermier écossais, Arthur Young, traversant le Languedoc quelques mois avant la Révolution, célébrait, dans ses notes de voyage (1), cette éclatante supériorité de notre pays d'Etats sur les pays d'Election.

Ce souvenir, dont nous devons demeurer fiers, est celui que l'Académie aurait voulu voir revivre dans le concours de 1875. En constatant l'absence des prétendants, elle éprouve une déception, mais elle espère encore enflammer quelque vocation indécise et elle ne désespère pas qu'en 1876 et 1877, où la même question pourra être traitée en vue du prix extraordinaire, quelque ami de la patrie méridionale se prenne enfin du désir de rendre à notre Languedoc ses titres de gloire et de payer à notre grande Assemblée provinciale un légitime tribut de reconnaissance.

En attendant ce résultat, que nous pressons de tous nos vœux, l'Académie doit se rabattre sur le concours des médailles d'encouragement. Ici encore, sans trouver la disette, nous ne rencontrons pas l'opulente moisson que nous serions autorisés à espérer. En laissant toute liberté dans le choix des sujets, il semble que l'Académie provoque la présence d'un plus grand nombre de prétendants. L'Histoire, l'Archéologie, sont des champs si vastes, que leur exploration est destinée à fournir des matériaux sans nombre aux compositions académimiques. Malgré l'étendue de notre programme, cinq auteurs

(1) Traduites et publiées par M. Léonce de Lavergne.

seulement se sont présentés pour disputer nos prix dans la classe des Inscriptions et Belles-Lettres.

Deux ouvrages imprimés ont été produits et, suivant la lettre de nos statuts, ces ouvrages, ayant été publiés depuis moins de trois ans, pouvaient aspirer à la médaille d'or. L'examen de vos commissions n'a pu les porter jusque-là, et comme dans cette branche du concours, il n'existe pas de récompenses secondaires, l'Académie s'est vue condamner à mentionner simplement au rapport ces deux publications.

La première, due à M. Paul Barbe, de Buzet, est intitulée : *La Vérité sur la Langue d'O* (1). C'est là un sujet local, de la nature de ceux que l'Académie encourage plus particulièrement, et si M. Barbe avait apporté dans son œuvre autant de critique qu'il y a mis de bonne volonté, nul doute qu'il eût approché de notre plus haute récompense. L'auteur, passionnément dévoué à la grandeur historique de notre province et au rôle prépondérant de sa langue, fait du dialecte roman (que par une fantaisie tout à fait personnelle il appelle la Langue d'O), la souche et la mère de tous les idiomes parlés dans l'Europe méridionale. Il l'identifie à la langue celtique; et, pour arriver à ces conclusions il fait une longue revue de tous les dialectes qu'ont employés les Pélasges, les Osques, les Liguriens, les Ombriens, les Etrusques, les Troyens, les Gaulois, etc., etc. On voit quelle encyclopédie philologique a entreprise M. Barbe sous le prétexte de présenter le tableau des vicissitudes de notre littérature romane et provençale. Il règne dans ce livre un grand nombre d'affirmations et de citations dans lesquelles il est difficile de suivre l'auteur et sur lesquelles une sévère érudition aurait peut-être beaucoup à dire. L'Académie, tout en remerciant M. Barbe de sa communication, l'engage à circonscrire davantage ses sujets et à utiliser dans un cadre mieux défini le zèle patriotique qui l'enflamme pour le passé de notre vieille langue méridionale.

C'est dans le même ordre d'idées que nous rencontrons M. le

(1) M. Dubor, rapporteur particulier.

docteur Igounet, auteur d'une *Histoire administrative de la commune de Sainte-Foy de Peyrolières* (1). M. Igounet a le mérite d'avoir donné des limites précises à son horizon. Il n'embrasse ni le passé d'un peuple, ni les annales d'une province; c'est à une simple communauté de l'ancienne juridiction de Rivière-Verdun, en Gascogne, qu'il applique ses qualités de minutieux et zélé investigateur. Cet ouvrage, qui fut déjà récompensé d'une mention honorable au concours d'histoire de 1869, et que l'auteur a complété sur les indications et les matériaux communiqués par notre savant confrère M. Baudouin, renferme la collection complète des documents municipaux intéressant Sainte-Foy depuis 1615 jusqu'à la Révolution française. M. le docteur Igounet y ajoute peu de son chef. Il semble laisser au lecteur le soin de faire la critique des documents et de compléter le récit des faits. Cette discrétion ne nous déplaît pas, car, en matière d'histoire locale, il est prudent de se méfier de sa propre imagination. Tant de légendes se sont greffées sur des faits incertains qu'il vaut mieux risquer de rester en deçà que d'aller au delà de la vérité historique. L'Académie, en appréciant ce premier chapitre d'un travail que l'auteur annonce devoir être plus considérable, attendra, pour couronner M. Igounet, qu'il nous communique la monographie d'une ville plus importante et dont les archives soient plus riches en monuments anciens.

Dans les trois mémoires qu'il nous reste à examiner et qui, à différents degrés, ont mérité les récompenses de l'Académie, il est deux fois question d'un pays qui a conservé sa physionomie particulière au milieu des populations qui formaient la vaste province du Languedoc. Il s'agit de l'Albigeois, contrée austère et riante à la fois, où abondent les souvenirs historiques, dont le sol fut si profondément remué par la tourmente religieuse du XIIIe siècle et qui a laissé son nom à la funeste croisade conduite par Simon de Montfort. L'Albigeois, riche en traditions religieuses, devait attirer les âmes pieuses qu'enchantent les légendes fleuries de la primitive Eglise. Le pays est prédestiné,

(2) M. Edw. Barry, rapporteur particulier.

du reste, à ces cultes locaux. Nul diocèse n'a dans sa liturgie plus de saints particuliers. C'est saint Eugène qui, venu de Carthage, se retira dans la vallée de la Vère, au milieu de la solitude de *Viantium* (Vieux) et qui groupa autour de lui d'autres pieux personnages, saint Amaran, sainte Carissime, sainte Martianne, dont la mémoire est honorée dans le diocèse d'Albi. Cette tribu de vénérables cénobites édifia longtemps la contrée par ses exemples et laissa ses reliques à la collégiale de Vieux qui, pittoresquement bâtie dans l'ombreuse et calme vallée de la Vère, les garda jusqu'à la Révolution.

M. l'abbé Bosia, vicaire à Passy, s'est voué à une étude de ce genre, dans le mémoire adressé à l'Académie sous le titre de : *Etude sur sainte Sigolène, fondatrice et première abbesse du monastère de Troclar en Albigeois* (1).

L'auteur nous présente ce mémoire comme une introduction à l'histoire du monastère de Troclar. Nous aurions préféré qu'il eût réalisé dès ce jour sa promesse, car nous aurions à juger une page d'histoire, tandis que nous sommes réduits à apprécier un essai où trop souvent la conjecture tient la place de la certitude.

M. l'abbé Bosia s'efforce de démontrer trois assertions :

1° Que sainte Sigolène, fondatrice de Troclar, au diocèse d'Albi, est la même que Sigolène honorée dans le diocèse de Metz;

2° Que Sigolène, honorée comme veuve à Albi, doit recevoir le culte des vierges qui lui est attribué à Metz;

3° Que cette sainte se rattache à la race royale des mérovingiens par Ansbert, duc d'Austrasie, et à celle des carlovingiens, par Anchise, fils d'Arnoald.

Le simple énoncé de ces propositions montre combien ce mémoire s'adresse à un public spécial. Ces souvenirs hiératiques, que la piété des fidèles couvre d'un pieux respect, échappent à la critique de la science et nous nous garderons bien de prononcer sur le point dont paraît surtout se préoccuper l'auteur, à savoir si la sainte mérite le culte des vierges

(1) M. Pujol, rapporteur particulier.

ou celui des veuves. Mais nous reconnaîtrons volontiers que pour établir les deux autres points de sa thèse : l'identité des deux personnages et la généalogie de Sigolène, M. l'abbé Bosia a consulté une grande quantité de documents, de chroniques et de livres. On ne saurait lui refuser une certaine pénétration, de l'érudition et de très-patientes recherches sur tous les points qui se rattachent à son sujet. Si l'auteur apporte plus de critique dans ses prochains travaux; s'il s'abandonne avec moins de complaisance aux récits légendaires et s'il s'inspire un peu plus des procédés de l'érudition moderne, nous sommes fondés à croire qu'il nous donnera une bonne notice du monastère de Troclar.

C'est pour l'encourager à poursuivre et à atteindre ce but que l'Académie décerne à M. l'abbé Bosia une mention honorable.

M. Forestié, imprimeur à Montauban, qui s'efforce aussi de restituer le passé de son pays natal, présente au concours de l'Académie trois chapitres d'une *Histoire de l'imprimerie à Montauban* (1).

M. Forestié, comme la plupart des bibliophiles qui ont étudié les origines de la typographie, distingue deux périodes dans l'histoire de l'imprimerie :

1° Celle où les premiers disciples de Gutenberg se transportent de château en château, de monastère en monastère, et ne séjournent dans ces divers lieux que le temps nécessaire pour imprimer un livre, le plus souvent liturgique ou généalogique ;

2° Celle où, cessant leur existence nomade, les imprimeurs se fixent dans une ville et passent des traités avec les autorités locales pour y exercer à l'état fixe leur industrie.

Dans la première période, celle de l'imprimerie errante, M. Forestié signale deux livres publiés à Montauban. L'un qu'il fait remonter à 1518 est intitulé : *Cunabula omnium fere scientiarum*, etc., etc., par Jean Dolz, docteur Aragonais. M. Forestié ne possède pas d'exemplaire de ce livre, mais c'est sur des

(1) M. Vaïsse-Cibiel, rapporteur particulier.

témoignages sérieux qu'il prouve que cet ouvrage a été imprimé dans la ville de Montauban, à la date de 1518. Il démontre que ce docteur Dolz était professeur aux écoles publiques de cette ville en l'année précitée, suivant les tables publiées par notre regrettable correspondant, M. Devals, et il produit en outre le témoignage de Nicolas Antonio, dans la *Bibliotheca hispana vetus*, qui cite formellement Montauban et l'année 1518 comme lieu de production et date de naissance du *Cunabula*.

Pour le second document fourni à l'appui de sa thèse, M. Forestié est plus heureux Il possède, en effet, un exemplaire du poëme sur la *Passion de Jésus-Christ*, de Jérôme Valle, de Padoue. Cette réimpression d'un essai poétique en 400 vers, porte, à la première page, comme certificat d'origine, ces mots : *In Monte-Albano*, *Tarne fluvio*, et comme date cette bizarre indication : *Anno post V Nestora partus Virginei Vigesimo primo*, que M. Forestié, par une interprétation originale et probablement fondée, traduit par le chiffre 1521 ; les *V Nestora* signifiant, suivant lui, cinq périodes de la vie de Nestor évaluées à 300 ans chacune.

Après l'ingénieuse traduction de ce logogriphe, M. Forestié se demande quel fut l'imprimeur de ce poëme de Valle. Il n'hésite pas à reconnaître pour tel Jean de Guerlins qui exerçait son art à Toulouse au commencement du XVI[e] siècle. Ici M. Forestié rencontre devant lui l'opinion contraire de notre savant confrère M. Desbarreaux-Bernard qui, dans son *Histoire de l'imprimerie à Toulouse*, s'est occupé avec une autorité spéciale de ce Jean de Guerlins. M. Desbarreaux-Bernard croit que l'impression du poëme de *Valle* doit être attribuée à Eustache Maréchal, successeur de Guerlins, et non à ce dernier. M. Forestié, qui a écrit à son tour un opuscule sur les *Pérégrinations de Guerlins*, estime que le *Valle* a pu et dû être imprimé à Montauban pendant le court séjour qu'y fit Guerlins l'année même qui précéda sa mort. Ce procédé était conforme aux habitudes des imprimeurs de ce temps qui se transportaient d'une ville à l'autre ou qui détachaient temporairement dans une localité voisine une partie de leur personnel et de leur matériel. Pour M. Forestié il reste acquis que le *Dolz* et le *Valle* ont été imprimés à Montauban en 1518 et 1521 par Jean de Guerlins.

Dans le second chapitre de son mémoire, M. Forestié s'attache presque exclusivement à un livre de Joannes Maurus ou Jan Le More, intitulé: *Traductio Vocabulorum de partibus ædium in linguam gallicam et Vasconicam ex Francisco Mario Grapaldo.*

L'impression de cet ouvrage remonterait à la même époque que celle du *Dolz* et du *Valle* précédemment cités, c'est-à-dire, à 1521, et ce Jean Le More aurait été comme Dolz professeur aux écoles publiques de Montauban.

A cette même période (1521) M. Forestié rattacherait encore un autre livre : *Statuta synodalia in synodo Montalbanensi* (1521) *a Joanne de Pratis edita.* Mais notre concurrent hésite pourtant à voir dans ce titre une indication suffisante d'origine. Les statuts du synode de Montauban ont pu, en effet, être imprimés ailleurs qu'à Montauban et nous comprenons et approuvons toutes les réserves de l'auteur sur ce point.

Tels sont les documents sur lesquels s'appuie M. Forestié pour établir l'histoire des origines de l'imprimerie dans l'ancienne capitale du Bas-Quercy. On voit que les matériaux ne sont pas abondants et qu'il a fallu toute la sagacité de l'auteur et, on peut dire, tout son zèle patriotique pour établir un mémoire sur une base aussi étroite. En réalité, M. Forestié n'a tenu et possédé qu'un livre, le *Valle;* encore avoue-t-il que son exemplaire manque de quelques feuillets. Sur le reste, il raisonne par induction ou par analogie, ne possédant que les titres des ouvrages relevés dans de vieux recueils bibliographiques.

Il n'y a pas moins dans ce travail un mérite de patience, de méthode et d'investigation digne d'éloges. Evidemment M. Forestié a beaucoup cherché, beaucoup fureté, pour faire à sa ville natale des quartiers de noblesse typographiques. Il n'a pas rapporté de ses explorations des produits abondants, mais sa découverte et son commentaire du *Valle* nous semblent mériter les encouragements de l'Académie.

Ajoutons que M. Forestié a publié après coup un troisième chapitre à son histoire de l'imprimerie. Cette brochure annexe, qui est plutôt une biographie qu'un fragment détaché de l'œuvre primitive, offre néanmoins de l'intérêt.

Il s'agit ici d'un imprimeur, Louis Rabier, qui exerçait son industrie à Montauban en 1578, cinquante ans après Jean de Guerlins. Ce Rabier, venu d'Orléans, prend le titre d'imprimeur du roi de Navarre et passe un traité avec la ville qui lui alloue un traitement de 500 livres et la jouissance gratuite d'une maison. On voit commencer ici la seconde période de l'imprimerie, celle où les maîtres en l'art typographique se fixent moyennant un traité dans une ville pour y faire le travail des Consuls, des Cours ou des États. Rabier, dont M. Forestié retrace la vie, passa quelques années à Montauban où il imprima plusieurs livres pour le compte de la ville, puis attiré par le roi de Navarre, il transporta ses ateliers à Lescar et à Orthez. Mais nous sommes en 1580, époque où, à vrai dire, l'imprimerie n'en est plus à ses origines.

En résumé, il n'a manqué qu'une matière et un fonds plus abondants à M. Forestié pour tirer de son sujet une histoire complète de l'imprimerie à Montauban. Il y a dans cette œuvre, malgré l'indigence des matériaux, une sage méthode et un actif esprit de recherche. Comme nous ne saurions trop encourager ce genre d'études locales, surtout quand on y trouve les traces d'une conscience honnête et d'une érudition scrupuleuse, l'Académie a décerné à M. Forestié une médaille d'argent de première classe.

Nous arrivons enfin au Mémoire que, d'un avis unanime, la Commission a placé au premier rang et auquel elle a décerné sa plus haute récompense, la médaille d'or de 120 fr. qui suivant l'ordre alternatif était dévolue, cette année, à la classe des Inscriptions et Belles-Lettres.

L'auteur de ce Mémoire est un de nos correspondants, M. Elie Rossignol, qui a déjà conquis vaillamment plusieurs prix dans nos concours et dont les laborieuses recherches sont dirigées avec une constance digne d'éloges sur l'Albigeois, son pays natal. Cet esprit de suite ne saurait trop être encouragé par les corps chargés d'entretenir le goût des travaux historiques. C'est en fouillant sans relâche et sans dégoût les archives d'une province qu'on parvient à rétablir la physionomie réelle de son

passé trop souvent altérée par des fictions et des légendes. M. Rossignol ne manque pas à cette tâche. Il a dû compulser une masse énorme de procès-verbaux, déposés aux archives du département du Tarn, pour composer le Mémoire qu'il nous présente aujourd'hui sous le titre de *Petits états d'Albigeois* ou *Assemblées du Diocèse d'Albi* (1).

Qu'étaient ces Assemblées locales que M. Rossignol fait revivre aujourd'hui devant nous ? C'était, à vrai dire, l'équivalent de nos Conseils généraux d'aujourd'hui. Leur véritable nom était *Assemblée de l'Assiette*, car ces prétendus petits états ne votaient pas l'impôt, ils n'avaient mission que de le répartir, de l'*asseoir* sur les communautés du diocèse. Ces Assemblées, suivant le témoignage si autorisé de M. Baudouin, auquel nous empruntons la substance de cette partie de notre rapport, n'avaient pas seulement à délibérer ; elles donnaient suite, elles-mêmes, à leurs résolutions. Elles avaient leur bureau de direction, leurs officiers, syndic, receveur, greffier et même leur police composée d'un prévôt et de quelques archers.

Le Mémoire de M. Rossignol relate tous les détails de cette organisation ingénieuse qui, dans l'origine, devait protéger les contribuables et qui, avec les empiétements de la monarchie absolue, finit par les livrer en proie à une insatiable fiscalité.

C'est ce que le Mémoire de M. Rossignol démontre jusqu'à l'évidence, ou plutôt c'est ce qui résulte de la multitude de faits qui s'y trouvent rassemblés. Les impositions du diocèse d'Albi qui étaient de 15,000 livres en 1505, se montaient en 1789, à près d'un million, équivalant à plus de six d'aujourd'hui. Observez que ce diocèse ne formait guère plus que le tiers du département du Tarn. Ses dettes s'étaient accrues successivement jusqu'à 500,000 livres. Son industrie, avant l'avénement des Economistes, était à peu près nulle ; son agriculture obérée à tel point que des communautés entières, Alban, Padiès et quelques autres, préférèrent abandonner leurs terres que de continuer à en payer les charges. — Si l'on pouvait avoir encore quelque illusion au sujet de l'ancien régime, il suffirait de lire dans ce

(1) M. Baudouin, rapporteur particulier.

Mémoire, pour en prendre une idée vraie, le chapitre qui est relatif aux impôts.

L'auteur exhume les matériaux de cette histoire plutôt qu'il ne la raconte. Son Mémoire manque de plan et de critique, et son volumineux travail, qui n'a pas moins de 300 pages d'une écriture fine, n'est pas suffisamment éclairé par les idées générales et par les aperçus philosophiques. L'auteur est un esprit pratique, patient, qui s'intéresse aux choses réelles, positives et qui, sans préoccupation d'art ou de style, a entrepris une œuvre éminemment utile. Le futur historien de l'Albigeois, si l'Albigeois en a jamais un, trouvera dans les cahiers de M. Rossignol les éléments complets d'un beau et bon livre.

Il apprendra là tout ce qu'il est possible de savoir sur la composition et le rôle de l'assiette, sur les impôts, l'agriculture, l'industrie, le commerce, les canaux, les chemins, l'assistance publique, l'instruction populaire dans le diocèse d'Albi, depuis le commencement du XVIe siècle jusqu'à 1790. Il y apprendra encore sur les guerres religieuses tout un ensemble de faits curieux, peu connus ou même ignorés des historiens, que l'auteur a rélevés avec soin « pour montrer la part qu'avaient » les représentants du pays dans la direction des troupes, les » charges que les guerres firent peser sur les populations et les » dépenses considérables qu'elles occasionnèrent. »

En somme, le Mémoire de M. Rossignol n'est qu'un répertoire de documents, mais un répertoire qui suppose bien des connaissances, qui a nécessité bien des recherches, exigé une bien grande dépense de travail. Quoique l'auteur ait imaginé, un peu gratuitement, que l'attention de ceux qui auraient à le lire serait égale à sa propre patience, l'Académie ne lui en garde pas rancune. Loin de là, elle est heureuse d'accorder à M. Rossignol la plus haute de ses récompenses, la médaille d'or de 120 francs.

Tel est, Messieurs, le résultat d'un concours qui ne brille ni par le nombre ni par la variété des envois, mais dans lequel l'Académie a du moins été heureuse de rencontrer ce goût de l'histoire locale qu'elle s'est donné pour mission d'entretenir. Les hommes qui travaillent en province ne sont pas nombreux.

Il semble que l'appât de l'étude désintéressée n'attire plus les âmes rejetées de nos jours vers des divertissements frivoles. Il serait inutile de cacher le mal. La pénurie des concours académiques en témoigne assez haut. C'est une raison de plus pour nous de faire bon accueil aux rares prétendants qui entrent encore dans la lice. En décernant à MM. Forestié et Rossignol, deux de nos plus hautes recompenses, nous signalons un exemple à suivre, et peut-être une moisson plus abondante succédera-t-elle enfin à la disette dont nous avons eu trop à nous plaindre depuis quelques années.

RAPPORT

DE LA COMMISSION DES MÉDAILLES D'ENCOURAGEMENT

CLASSE DES SCIENCES;

Par M. FILHOL.

Messieurs,

L'Académie a reçu cette année fort peu de travaux en vue du concours pour les médailles d'encouragement qu'elle devait décerner. Faut-il en conclure que le nombre des personnes que les études scientifiques intéressent a diminué, ou bien devons-nous croire qu'on attache moins d'importance qu'autrefois aux récompenses que notre Compagnie offre aux travailleurs méritants? Nous aimons à penser qu'aucune de ces suppositions n'est vraie, et que des circonstances purement fortuites ont amené cette pénurie de communications scientifiques. Quoi qu'il en soit, Messieurs, je vais avoir l'honneur de vous présenter un résumé des rapports qui ont été faits par diverses commissions sur les mémoires ou les travaux qui ont été soumis à leur examen.

M. Rivière, lithographe, a présenté à l'Académie un appareil au moyen duquel on peut instantanément accroître ou diminuer à volonté les dimensions d'un plan, d'un dessin

donné. Pour remplir cet objet, M. Rivière fait usage d'une feuille de caoutchouc qui forme un carré parfait. Quatre règles reliées aux bords du carré et mobiles sur un cadre fixe, doublent, triplent, etc., les dimensions de la feuille. Une fois mise à point, on recouvre une de ses faces d'une légère couche d'un enduit particulier. La pierre lithographique reproduit sur cette face un plan dont le dessin a été exécuté. Si l'on rend libres les règles qui avaient produit l'extension, la feuille revient à ses dimensions premières, en conservant la figure exacte du dessin en dimensions réduites; par une opération inverse on peut passer d'un petit à un grand dessin. Ce procédé, aussi simple qu'ingénieux, a reçu de nombreuses applications. Votre commission propose de décerner à M. Rivière une médaille d'argent de 2e classe (1).

M. Cunq, chef de bureau dans la compagnie des chemins de fer du Midi, à Toulouse, a soumis au jugement de l'Académie une table très-courte au moyen de laquelle on peut remplacer une multiplication de deux nombres de un à trois chiffres, par une addition et deux soustractions faciles. Cette table est calculée d'après une formule d'algèbre bien connue. Elle présente les carrés des deux mille premiers nombres divisés chacun par quatre.

M. Cunq a étendu sa table jusqu'à vingt mille, et par suite, aux multiplications des nombres de quatre chiffres et à ceux dont la somme des facteurs ne dépasse pas vingt mille.

Le travail de M. Cunq nous paraît utile et ingénieux, et nous vous proposons de lui décerner une médaille de bronze avec éloges (2).

Formule d'algèbre qui a servi à calculer la table de M. Cunq :

$$ab = \frac{(a+b)^2}{4} - \frac{(a-b)^2}{4}.$$

M. Allaux, chirurgien-dentiste, à Toulouse, a soumis à notre

(1) Rapporteur spécial, M. Brassinne.
(2) Rapporteur spécial, M. Brassinne.

appréciation une série d'embouchures en caoutchouc durci qui lui paraissent devoir être préférées aux embouchures en métal ou en bois qu'on adapte à certains instruments à vent. Les embouchures en caoutchouc ont l'avantage d'être fort légères, de ne pas se déformer quand elles subissent un choc, comme le font les embouchures en métal, et de ne pas se briser quand on les laisse tomber comme le font les embouchures en bois. Votre commission n'a pas pu savoir d'une manière certaine si d'autres personnes n'avaient pas substitué le caoutchouc durci au bois ou au métal pour fabriquer des embouchures; cependant elle n'a aucune raison de penser que M. Allaux n'est pas réellement l'inventeur de ce perfectionnement, et elle a l'honneur de vous proposer de récompenser M. Allaux en lui accordant une mention honorable (1).

Les recherches persévérantes des savants et des industriels ont considérablement modifié les procédés employés autrefois par les photographes. Le progrès a été tel que les épreuves médiocres ont presque entièrement disparu, et qu'on peut obtenir aujourd'hui, à des prix relativement bas, des épreuves fort belles et de grande dimension.

Pour obtenir ces résultats, on a dû perfectionner les appareils d'optique, apporter un soin extrême dans la préparation des produits chimiques qu'emploie le photographe, étudier attentivement les réactions qui s'accomplissent pendant la formation des images et pendant la série d'opérations qu'on exécute pour les fixer, chercher enfin les moyens de rendre les images durables autant que possible.

Je n'essaierai pas de résumer les travaux considérables qui ont été accomplis depuis quelques années et qui ont fait de la photographie à la fois un art, une science et une grande industrie. Un pareil résumé, outre qu'il exigerait plus de temps que je n'en puis consacrer à ce rapport, aurait peut-être l'inconvénient de fatiguer ceux qui auraient la bienveillance de l'écouter.

(1) Rapporteur, M. Daguin.

Je me contenterai d'esquisser à grands traits l'étude des transformations successives qu'a subies la photographie.

On a renoncé d'une manière presque absolue à l'emploi des plaques de cuivre argentées, quoique ce procédé donnât des images d'une finesse et d'une douceur remarquables. Les dimensions restreintes des plaques, leur prix élevé, la nécessité d'avoir recours à des appareils compliqués pour obtenir des épreuves redressées, l'impossibilité de reproduire plusieurs épreuves avec un premier type, ont été cause de cet abandon.

Le procédé négatif sur papier imaginé par Talbot et vulgarisé par M. Blanquard-Evrard, a été aussi abandonné, quoiqu'il donnât entre les mains d'hommes habiles des épreuves d'une grande beauté.

Les négatifs sur verre ont remplacé les négatifs sur papier et l'on a encore souvent recours soit aux glaces albuminées dont M. Niepce de Saint-Victor avait le premier proposé l'emploi ; soit aux glaces collodionnées dont l'usage a été introduit en France par M. Bingham à la suite de travaux publiés en Angleterre par Legras et par MM. Archer et Fry; soit, mais plus rarement, à l'emploi de glaces collodionnées recouvertes d'albumine (procédé Taupenot) ; soit encore au procédé du major Russel, procédé au tannin.

Le défaut capital des photographies exécutées par les divers moyens que nous venons de rappeler consiste dans leur altérabilité. Exposées à la lumière elles se décolorent à la longue, et les détails de l'image disparaissent peu à peu. On fait cependant depuis quelques années, grâce aux recherches de MM. Davasne et Girard, en France, et de M. Spiller, en Angleterre, des épreuves au moyen de l'impression par les sels d'or et d'argent qui joignent au mérite d'une admirable finesse celui d'une plus grande inaltérabilité.

Mais cette inaltérabilité n'est pas absolue, et l'on a dû chercher depuis longtemps les moyens de faire concourir à la production d'épreuves parfaitement inaltérables les efforts du photographe et ceux du lithographe.

Une révolution tend à s'accomplir dans ce sens depuis quelques années, et aujourd'hui on reporte sur pierre les images

obtenues par l'action de la lumière sur une plaque recouverte d'une couche de matière sensibilisée; on les fait tirer ensuite à l'encre grasse par les procédés ordinaires de la lithographie. M. Fox Talbot appliqua le premier à des essais de gravure la propriété qu'ont les matières albumineuses ou gélatineuses additionnées de bichromate de potasse de devenir insolubles dans l'eau sous l'influence de la lumière. La gélatine, devenue insoluble, formait alors sur la plaque de métal une réserve qui la préservait de l'action de l'acide.

En 1858, MM. Testud, de Beauregard et Pouncy prirent un brevet pour un procédé de photographie au bichromate de potasse et à la gélatine ou à la gomme; ils imprégnaient une feuille de papier d'une solution de ces trois substances, la faisaient sécher, répandaient ensuite uniformément une matière colorante finement pulvérisée sur la feuille, plaçaient sur elle un cliché, la soumettaient à l'action de la lumière et la lavaient ensuite à l'eau tiède. La gélatine se dissolvait partout où l'action de la lumière n'avait pas eu lieu et la matière colorante était entraînée avec elle. Au contraire, la gélatine durcie sous l'action des rayons lumineux retenait les matières colorantes et donnait une image en relief. C'est surtout M. Poitevin qui s'est occupé avec le plus de succès d'appliquer et de perfectionner ces nouveaux procédés.

Les premières épreuves manquaient de ces demi-teintes qui font le charme de la photographie. M. Forgier montra que pour obtenir de belles images il fallait retourner l'épreuve et la laver du côté non impressionné; M. Schwan, de Newcastle, simplifia les manipulations, les rendit faciles et le procédé devint industriel.

M. Woodburg a inventé un procédé différent pour obtenir des épreuves. Il emploie aussi le mélange de bichromate de potasse et de gélatine; mais au lieu d'utiliser la plaque impressionnée à la manière ordinaire, il l'applique sur une plaque de plomb bien dressée, et l'y comprime au moyen d'une presse hydraulique. L'image qui se détachait en relief sur la plaque impressionnée, se reproduit en creux sur la plaque de plomb. Sur ce moule en creux on coule une solution chaude de gélatine,

teintée avec de l'encre de Chine ou toute autre matière colorante. Le mélange, refroidi, adhère par compression à une feuille de papier qu'on y applique, et celle-ci, quand on l'enlève, entraîne avec elle une épreuve photographique. MM. Poitevin, Salmon et Garnier produisent aussi des épreuves au moyen de substances hygroscopiques sur lesquelles la matière colorante adhère. Tantôt, comme cela a lieu dans le procédé de M. Poitevin, au perchlorure de fer et à l'acide tartrique, l'action de la lumière développe la propriété hygroscopique ; tantôt, comme dans celui de MM. Salmon et Garnier, elle l'annule.

Les divers procédés au bichromate de potasse et à la gélatine, dont nous venons de donner une idée, ont été appliqués à Toulouse par deux habiles photographes. M. Delon, dont l'Académie a déjà récompensé les intelligents efforts, a reproduit, par la photo-gravure, le portrait de Fermat. Ce portrait, dont chacun des membres de notre Compagnie a reçu un exemplaire, a été exécuté avec une grande habileté, fait honneur à M. Delon et prouve qu'il est parfaitement au courant des procédés les plus perfectionnés et les plus récents de la photographie et qu'il les applique avec succès.

M. Provost, qui a fondé à Toulouse un très-bel établissement, a envoyé au concours de nombreuses épreuves obtenues dans ses ateliers par les procédés de la photo-lithographie et de la photo-gravure, ainsi que des épreuves au charbon. Les membres de votre commission ont assisté à la préparation d'autres épreuves, et ont pu acquérir la certitude que tout ce que l'Académie a reçu, avait été obtenu par M. Provost lui-même. Cet habile photographe a amélioré dans quelques-uns de leurs détails les procédés connus, ce qui lui a permis d'opérer d'une manière plus rapide. Il emploie pour la photo-gravure une surface dépolie, et comme subjectile, deux couches isolantes dont la composition est différente de celles qu'on avait employées avant lui ; il a aussi modifié la composition de la couche sensible ; enfin il a modifié les procédés d'encollage et d'encrage des papiers employés pour la photo-lithographie.

Votre commission a été unanime pour reconnaître que M. Provost a droit à toutes les sympathies de l'Académie pour

avoir installé dans de très-bonnes conditions un établissement de photographie où se trouvent réunis les appareils les plus perfectionnés, soit pour appliquer les procédés ordinaires, soit pour obtenir des épreuves agrandies, soit enfin pour appliquer les procédés nouveaux de MM. Talbot, de Beauregard, Pouncy, Poitevin..., etc.; en conséquence, elle a l'honneur de vous proposer d'accorder à M. Provost une médaille d'argent de 1re classe. (1)

(1) Rapporteur, M. Filhol.

ÉLOGE DE M. F. SAUVAGE

Par M. AUGUSTE PUJOL,

Membre résidant.

Oui, messieurs, ce qui semblait être impossible, est malheureusement vrai ; ce que nous n'aurions jamais osé craindre ou prévoir n'est que trop certain : cet excellent homme, au cœur ardent, à l'esprit alerte, qui paraissait toucher à peine au seuil de la vieillesse, ce confrère vénéré, si dévoué à notre compagnie, si affectueux pour nous, il n'est plus ! Depuis bien des années, l'Académie avait l'honneur de le posséder, et cependant personne ne s'apercevait que le temps fuyait, d'une marche lente, mais inexorable, amenant jour par jour l'heure fatale ! Sa place est vide au milieu de nous ; nous ne verrons plus ses traits doux et sympathiques, son charmant sourire; nous n'entendrons plus les observations délicates et fines qu'il présentait avec tant de grâce..... — En annonçant la mort de l'abbé de Coulanges, le *bien bon*, madame de Sévigné disait à Bussi-Rabutin : « La perte qu'on fait des vieilles » gens n'empêche pas qu'elle ne soit sensible, quand on a de » grandes raisons de les aimer, et qu'on les a toujours vus. » Mon cher oncle avoit quatre-vingts ans ; il étoit accablé de la » pesanteur de cet âge ; il étoit infirme et triste de son état ; la » vie n'étoit plus qu'un fardeau pour lui. Qu'eût-on donc voulu » lui souhaiter ? une continuation de souffrances ? Ce sont ces » réflexions qui ont aidé à me faire prendre patience. » Nous n'avons pas, messieurs, le même sujet de consolation que la

marquise de Sévigné. A quatre-vingt-six ans, M. Sauvage ne ressentait ni « la pesanteur, » ni les infirmités de l'âge. Une mort soudaine, inattendue, nous l'a enlevé, possédant le libre et complet exercice de ses facultés. Pour adoucir l'amertume de vos regrets, vous avez voulu que la voix d'un ami de quarante années fût l'interprète de vos sentiments; vous avez voulu qu'une existence aussi bien remplie laissât au moins quelques traces dans vos *Mémoires*. Encouragé par votre bienveillance, et plus encore par le souvenir de l'affection indulgente que notre éminent confrère m'accordait, je n'ai pas craint d'entreprendre cette tâche difficile, et de l'accomplir avec les seules ressources de mon cœur.

M. François SAUVAGE était né à Brives, département de la Corrèze, le 22 septembre 1788. Il appartenait à une de ces honnêtes et laborieuses familles qui conservent les mœurs traditionnelles de la province, dans leur austère simplicité. Il reçut de bonne heure un enseignement et un exemple, dont il garda toujours l'empreinte; il apprit, au milieu des siens, le respect de soi-même, la science du devoir, l'utilité du travail. Comment s'écoulèrent ses premières années, nous l'ignorons. L'enfant de ces âpres montagnes, si éloignées à cette époque du contact de la civilisation française, dut tirer profit des écoles fondées à la suite de la révolution de 1789 et y recevoir les premiers rudiments des lettres. Doué d'une extrême vivacité, d'une pénétration singulière, favorisé de « l'influence secrète » dont parle Boileau, le jeune Sauvage fit des progrès rapides dans les langues française et latine, qui alors étaient presque l'unique objet de l'enseignement classique. Fortifié par de saines lectures, opiniâtre à l'étude, le fils du Limousin, une des régions où le dialecte local est encore le plus défectueux, en vint à parler et à écrire avec une parfaite pureté ces deux langues admirables. Dès ce moment, il se sentit attiré vers l'instruction de la jeunesse. L'heure était venue pour lui de choisir une profession utile. Une carrière agitée, comme celle des armes, ne convenait nullement à son esprit méditatif; il suivit donc la pente où le portaient ses goûts naturels. Il y

avait, au commencement de l'Empire, une grande pénurie de professeurs; M. Sauvage était une excellente recrue pour cette milice, qui sait aussi donner des preuves de dévouement et d'abnégation, et contribuer, pour une bonne part, à la gloire et à l'honneur du Pays.

Les commencements de M. Sauvage furent modestes; il essayait ses forces et se souvenait de la légende d'Icare. Il fut attaché d'abord à l'enseignement libre, et de 1806 à 1820, il remplit les fonctions de professeur dans divers établissements privés. Nous le voyons, en 1806, chargé des classes élémentaires à Villefranche d'Aveyron; en 1807, professeur de 3e à Uzerche (Corrèze); en 1808, dirigeant la même classe à Périgueux. En 1809, enfin, notre bonne fortune conduit M. Sauvage à Toulouse, qu'il adopte pour patrie et qu'il ne quittera plus. Retenez bien cette date, messieurs; pendant soixante-cinq années il a vécu de notre vie, il a prodigué à nos pères et à nous-mêmes tous les trésors de son âme et de sa pensée. N'est-ce pas le plus bel éloge qu'on puisse faire d'un homme, que de signaler une telle constance et un si long dévouement?

Il passa onze années dans l'institution St-Martial, dirigée par M. Denuc; des professeurs très-distingués, dont plusieurs parvinrent à des emplois honorables, donnaient là l'enseignement à de nombreux élèves. M. Sauvage était de tous le plus distingué. Plein d'énergie, rude au travail, il soutenait sa thèse de licencié en droit, suivait assidûment les séances de la Société de jurisprudence, où il avait pour collègues M. Adolphe Caze et M. Tajan, qui devaient un jour être ses confrères à notre Académie; il continuait en même temps ses études privées qu'il ne déserta jamais, et trouvait encore des heures pour écrire dans le *Journal de Toulouse* de nombreux articles sur des sujets littéraires et artistiques; il y a laissé l'empreinte de son esprit délicat, de sa verve brillante, de son style élégant, et de son inaltérable respect de la langue.

Il existait alors encore, même à Toulouse, ce qu'on nommait des Salons; ces réunions entretenaient l'esprit français et le goût des lettres. M. Sauvage y fut accueilli avec empressement: on applaudissait à ses saillies, à ses boutades, à la grâce merveil-

leuse qu'il mettait à ses récits : nul ne trouvait le trait comme lui, le trait rapide, inattendu, incisif; nul ne contait mieux. Il lisait fort bien, avec un ton parfait, et les phrases les plus ordinaires prenaient sur ses lèvres un ton particulier. Qu'on juge des belles œuvres ! Il les sentait si vivement, qu'il faisait passer son émotion dans la parole, dans le regard et dans le geste : il arrivait ainsi à causer une profonde impression à ses auditeurs. Je me souviens même de l'avoir entendu lire un jour devant un groupe de femmes, les vers des Géorgiques où Virgile raconte les effets déplorables des guerres civiles. Je n'oublierai jamais l'effet qu'il produisit; si le gracieux auditoire ne comprit pas le sens des mots, il eut une intuition complète de l'idée, et je vis les visages pâlir et les yeux se mouiller de larmes.

A côté des salons où se réunissaient les personnages les plus considérables de la ville, il existait un peu partout des lieux de rendez-vous pour les hommes avides de science, épris des lettres, amoureux de l'art de bien dire. Qu'il me soit permis de rappeler que le Journal, honoré des communications de M. Sauvage, était un de ces asiles préférés. Là, pendant de longues années, se succédèrent les esprits distingués sortis de nos Facultés, de nos Académies, de l'armée et du monde : c'était le temps des fines causeries, des luttes de l'intelligence, des petites querelles où « tout se disait tendrement. » La politique mêlait parfois sa note discordante à ce charmant concert ; mais si elle amenait quelques escarmouches, je puis donner l'assurance que les fleurets étaient mouchetés. Il n'y avait jamais de blessures sérieuses. Je ne vous dirai pas, messieurs, les noms des hommes éminents qui fréquentaient ce modeste bureau de journal : la plupart sont parvenus à de très-hautes positions; quelques-uns siégent encore dans cette enceinte. M. Sauvage était l'hôte familier de la maison; il n'en oublia jamais le chemin, et bien peu de jours avant sa mort, il venait encore s'asseoir dans le fauteuil qui lui était réservé depuis plus de cinquante années.

M. Sauvage souhaitait avec passion d'entrer dans l'instruction publique. En 1820 son désir fut satisfait; une décision du

ministre le nomma agrégé près le Collége royal de Toulouse et le chargea d'une division de seconde. La fille aînée du roi de France, comme on disait alors, l'Université adopta le jeune et brillant professeur, déjà familier avec l'enseignement et qui avait fait ses preuves. Cette grande et glorieuse institution était alors dans toute sa splendeur; elle avait sa vie propre, régulière; elle se sentait protégée par les Souverains, par ses Grands-Maîtres, par son organisation vigoureuse, et tandis que la Sorbonne et le Collége de France présentaient les professeurs les plus éminents que notre siècle ait produits, le plus humble établissement de l'Université réunissait des hommes de mérite, laborieux, intelligents, capables de bien enseigner ce qu'ils savaient très-bien.

Professeur titulaire de seconde en 1827, M. Sauvage fut pourvu de le chaire de rhétorique en 1829. Il se trouvait là sur son terrain; aussi fut-il vite remarqué et son rapide passage dans cette classe laissa au Collége royal d'ineffaçables souvenirs.

Le 29 novembre 1830, un arrêté le nomma professeur de littérature latine à la Faculté des lettres, qui l'avait désigné en première ligne au choix du Ministre. M. Sauvage était dans toute la vigueur de l'âge et préparé aux rudes labeurs que ses nouvelles fonctions lui imposaient et qui s'augmentaient des nécessités du temps.

Quelle époque et quels hommes! Les luttes politiques, philosophiques, littéraires, scientifiques, s'imposaient à tout le monde, et personne ne les fuyait. Des controverses ardentes se produisaient chaque jour sur les hommes, sur les livres, sur les opinions. C'était la vie, parce que la vie est le combat. Le gouvernement constitutionnel, en donnant la liberté à la France, avait favorisé ces guerres de la pensée, cent fois plus fécondes que le choc des armées : Châteaubriand, Béranger, Casimir Delavigne, Guizot, Cousin, Thiers, Victor Hugo, Lamartine, Lamennais, Villemain, excitaient à des titres divers la passion du public. La tribune politique entendait des orateurs d'une incomparable éloquence. Le vieil esprit toulousain avait peu à peu franchi la brêche faite par le souffle libéral qui ani-

mait cette époque mémorable. Les journanx se multipliaient, des publications locales, comme la *Revue du Midi* ou la *Mosaïque*, illustrée de dessins par Bida, attiraient des écrivains de talent et d'avenir; des éditions nouvelles de vieux et bons livres enrichissaient nos bibliothèques; des congrès appelaient dans la vieille cité une jeunesse avide de science et de progrès, et les membres de ces assemblées se comptaient par milliers. Ce qu'on appelle l'ordre n'était pas troublé le moins du monde. Vous le savez bien, Messieurs, rien ne le garantit mieux que l'usage et la pratique de la liberté, parce que la liberté, en affirmant le droit, maintient la nécessité du devoir et en impose la facile obligation et le respect.

En ce même temps, les salles de nos Facultés avaient peine à contenir les flots pressés des assistants. La philosophie, l'histoire, la littérature, les sciences elles-mêmes, moins accessibles au grand nombre, comptaient des auditeurs intelligents, amis des fortes études, admirateurs parfois peu discrets de leurs maîtres. Les bruits de chaque jour, les querelles des romantiques et des classiques, entretenaient dans ces assemblées impressionnables une vive animation. Mais ce qui dominait tout, c'était l'esprit français, le sentiment de la grandeur de la France. Oui, Messieurs, on se faisait honneur d'être Français en toutes choses. En religion, on suivait les maximes de Bossuet; pour l'enseignement, on avait l'Université de France. Ah! c'était bien là le bon temps. Comme nous étions ignorants de ce qui se passait ailleurs que chez nous? Nous n'étudiions que notre histoire avec Michelet, Thiers, Guizot, Augustin Thierry. Nous voulions bien parler la langue de la Bruyère et de Racine, nous ne refusions pas d'apprendre les immortels idiomes de Rome et d'Athènes, à qui nous avons dû tant de richesses; nous nous disions que les langues étrangères étaient inutiles, le latin et le français étant un langage universel. Nous avions le sentiment de l'influence que la France exerçait dans le monde; notre chère Patrie occupait alors le premier rang dans les sciences et dans les lettres; elle régnait par les idées, par une sorte de mouvement généreux qu'elle communiquait aux autres nations. Cela nous suffisait, Mes-

sieurs, cela nous rendait fiers et heureux, nous travaillions, nous vivions *pro aris* et *focis*, et nous chantions avec Béranger :

> Si l'on est Prussien en Prusse,
> En France soyons Français.

Nous avons été bien punis de ce noble et fol orgueil ; mais n'est-on pas allé trop loin en nous imposant de nouveaux dieux, et en nous faisant délaisser peu à peu ce qui donnait à notre pays une physionomie propre, ce qui en forme, en quelque sorte, le caractère traditionnel ? Tout est changé, les mœurs, les goûts, les aspirations. Le Français, redevenu Sicambre, brûle ce qu'il adorait, adore ce qu'il avait voulu détruire. L'Université de France s'est appelée le ministère de l'instruction publique ; d'obscurs bureaux ont pu disposer du destin des professeurs, et nous avons vu naguère un des plus estimés et des plus aimés parmi nous, jeune par l'esprit et l'intelligence, obligé à une retraite prématurée, sans pouvoir parer le coup qui le frappait. Un instant, le drapeau de la France a été remis en question. Les Salons sont fermés, les petites réunions intimes ont disparu, on a semé parmi nous les mauvais instincts, la méfiance et la division, et, suivant le mot de Tacite, on nous a condamnés à un triste isolement, *solitudinem faciunt.* La langue elle-même a éprouvé de rudes atteintes. Les magnifiques découvertes de la science ont introduit dans nos discours bien des mots étrangers, que nous aurions dû, en écoutant l'avis de Montaigne, « habiller à la françoise. » Mais c'est peu encore auprès de l'invasion d'un style nouveau, ou plutôt d'une absence de style dont nous subissons le dommage. Nos œuvres littéraires perdent le cachet de distinction et d'atticisme, la clarté, la simplicité et la précision, qui étaient les plus beaux caractères et comme le génie particulier du langage français.

M. Sauvage a protesté, pendant toute sa vie, contre une décadence aussi funeste. C'est qu'avant tout, il était un bon Français. Il ne savait pas faire la distinction de la grande et de la petite patrie, distinction subtile qui maintient, dans notre Midi, des idiomes abâtardis de la langue nationale. Il cher-

chait toujours le beau et sa nature délicate ne se contentait pas du gracieux et du joli. Aucun noble sentiment ne lui a été étranger; il voyait tout de haut. Le commerce des grands écrivains, des penseurs par excellence, tenait son âme élevée; un instinct particulier aux cœurs d'élite lui montrait là l'idéal cher aux poètes, cher aux hommes de bien. Il estimait mieux Bossuet, Racine et Molière, Cicéron, Horace et Virgile, que les contradicteurs de ces génies immortels. Il ne mettait rien au-dessus d'eux et il avait raison... « Soyons de notre temps, » me disait-il un jour, « mais ne sacrifions jamais au mauvais goût. »

M. Sauvage apporta ces idées dans sa chaire de la Faculté des lettres et il les exprima avec toute l'énergie de ses convictions, pendant quarante-trois années. Il était lui-même un excellent modèle : personne n'était plus que lui dans le courant des choses, il voyait beaucoup de monde, et sans prendre une part décisive aux querelles des partis, il suivait d'un œil attentif les événements de tous les jours; il se servait, dans ses leçons, des actualités pour rajeunir les vieux auteurs qu'il commentait avec une grande science et une connaissance intime et parfaite de la langue latine. Ses cours sur Cicéron et Virgile, ses auteurs préférés, sur les épigrammes de Martial, sur les charmants petits poëmes d'Horace, sont restés dans la mémoire de tous ceux qui ont eu le bonheur d'y assister. Il y faisait grande dépense d'esprit, mais il était si riche en ce fonds que ses prodigalités ne parvenaient pas à l'appauvrir. Il préparait beaucoup et laborieusement ses leçons, et s'en préoccupait longtemps à l'avance; devant le public qui l'accueillait avec des applaudissements, la pudeur de l'homme de talent, qui craint toujours de faillir, disparaissait, et, pendant plus d'une heure, il livrait à ses auditeurs sympathiques sa parole vive, spirituelle, d'une correction admirable. On aurait pu écrire ses cours sans en changer un seul mot et nous n'avons qu'un regret, c'est qu'on n'y ait pas pensé. Nous aurions aujourd'hui de très-beaux commentaires sur la littérature romaine.

En 1840, M. Sauvage fut nommé doyen de la Faculté des lettres. Il succédait à un professeur éminent et fort aimé,

M. Cabantous; les nouvelles fonctions de notre regretté confrère l'obligeaient à présenter tous les ans le compte-rendu des travaux de la Faculté. De ce froid exposé, il fit un discours éloquent. Vingt-deux fois, il trouva le secret de rajeunir le même sujet et de plaire au public d'élite qui l'écoutait. Il y pensait sans cesse, le faisait un peu chaque jour; il y donnait à la jeunesse d'excellents conseils, trop rarement suivis; il aimait surtout à rendre justice à ses éminents collègues, dont plusieurs siégent auprès de nous. Sa diction parfaite ajoutait à ses discours une grâce particulière; mais, chose remarquable, ils ne perdaient aucune de leurs qualités à l'impression. Du premier au dernier, on ne pourrait saisir la trace d'une défaillance.

M. Sauvage avait été récompensé de ses longs et beaux services par la décoration de la Légion d'honneur (1844); il avait obtenu d'autres distinctions qui ne lui étaient pas moins chères. La Société Archéologique le nomma membre résidant en 1831; l'année suivante, il devenait mainteneur des Jeux-Floraux; notre Académie l'admit au nombre de ses associés ordinaires en 1838; enfin, la Société Académique de Cherbourg lui décerna le titre d'associé correspondant en 1850. Il était depuis longtemps officier de l'Instruction publique.

M. Sauvage fut l'un des membres les plus assidus à nos séances. Il écrivit pour l'Académie des dissertations philologiques, des études sur les mœurs des Romains, d'un sérieux intérêt et qui ont été insérées dans nos *Mémoires*. On remarqua surtout la note en réponse à ce vers de Boileau:

Le latin dans ses mots brave l'honnêteté.

M. Sauvage combattit avec sa verve accoutumée et en employant de très-bons arguments, le sens trop absolu de cette pensée. Une étude sur le joueur de flûte, qui ramenait à un mode normal la voix de C. Gracchus, fixa aussi l'attention et mérita les éloges de l'Académie. M. Sauvage prenait souvent la parole dans nos réunions et il se faisait toujours écouter.

Un jour vint, où les séances des Sociétés littéraires ou savantes furent son unique refuge et sa consolation. M. Sauvage, dans

toute la force de son intelligence, se vit en 1863 admis à prendre un repos qu'il n'avait pas sollicité, qu'il redoutait et dont il avait souvent écarté la crainte importune.

Travailleur infatigable, il ne croyait pas avoir achevé son œuvre et il se sentait encore les moyens de servir la jeunesse qu'il aimait tant, par ses leçons et son expérience. Le ministre de ce temps-là ne fut pas de ce sentiment et M. Sauvage fut condamné désormais à vivre inoccupé. Il ressentit vivement ce coup funeste qui le frappait au cœur. Il tomba dès lors dans une mélancolie douce et résignée, d'où les affectueuses attentions de sa famille et de ses amis ne purent le faire sortir. Il n'aurait pas voulu se survivre. Il eût souhaité qu'une voix aimée redît sur sa tombe l'adieu qu'il adressait lui-même à M. Cabantous, atteint par la mort après une de ses leçons:

« Un triste et profond silence, s'écriait M. Sauvage, s'est fait tout à coup au milieu de nous. C'est qu'elle vient de se fermer pour jamais, parmi les hommes, cette bouche éloquente qui fut, pendant quarante ans, l'organe de toutes les pensées nobles, l'écho de tous les sentiments élevés, l'oracle solennel de tous les sains principes; c'est qu'elle a cessé pour jamais de se faire entendre, la voix la plus ancienne, la plus vénérée, la plus chère et la plus connue parmi toutes les voix dont une jeunesse amie de l'étude se plaît à recueillir les inspirations. Du moins, elle ne s'est éteinte, comme il était digne d'elle, que le lendemain d'un nouveau triomphe, au milieu des hommages, au bruit des applaudissements dont elle venait de recevoir encore une fois le tribut accoutumé. Ah! puisqu'il fallait qu'une perte si cruelle vînt nous frapper sitôt d'un deuil amer et inattendu, c'était ainsi, cher et glorieux confrère, que tu devais nous être ravi! la vie pour toi c'était la parole, et ta dernière action ne pouvait être qu'un éloquent discours. »

Pour M. Sauvage, la vie était aussi la parole, et le silence une mort anticipée. Le cœur froissé par une disgrâce irréparable, autant qu'imméritée, il passait quelques mois à Toulouse, recherchant la société de ses vieux amis et prenant sa place accoutumée au milieu de nous. Réfugié pendant la belle saison sous les ombrages de son domaine du Saint-Esprit, près de

L'Isle-en-Jourdain, il y mettait la dernière main à ses *Pensées*. Les *Pensées*, voilà, Messieurs, son œuvre capitale, le livre qui assure à M. Sauvage un rang des plus honorables dans le groupe très-restreint de nos moralistes. Il avait commencé par dire quelques-unes de ces pensées dans des réunions d'intimes, et, comme on en avait loué le fond et la façon, il avait continué ce petit recueil qui est enfin devenu un beau volume. Il faut avoir vu de près M. Sauvage pour bien apprécier le mérite de cet important ouvrage. Suivant à la lettre le précepte de Boileau, il a cent fois remis ses *Pensées* sur le métier ; si indulgent pour autrui, il n'était jamais satisfait de lui-même. Il connaissait les exigences de ce genre de littérature, peut-être le plus difficile, à savoir la concision, la netteté du mot, le fini et la délicatesse du style, et enfin le trait, qui doit rester dans la mémoire du lecteur et y fixer l'idée. « La même justesse d'esprit qui nous fait écrire de bonnes choses, dit la Bruyère, nous fait appréhender qu'elles ne le soient pas assez pour mériter d'être lues. » Ce grand écrivain a publié neuf éditions de ses *Pensées*, avec des remaniements, des modifications de toutes sortes. Avant l'impression, M. Sauvage en a fait tout autant ; aussi est-il parvenu à une rare perfection. Son œuvre à qui il n'a pu dire comme Martial : *Romam, vade, liber!* doit bientôt, grâce à un acte de piété filiale, prendre rang dans les bibliothèques des gens de goût, entre les livres de Vauvenargues et de Joubert, ceux de nos penseurs avec qui M. Sauvage a le plus de ressemblance.

Un long enseignement de près de soixante années, plus de vingt discours publics, les œuvres académiques, les *Pensées*, en partie insérées dans les recueils de l'Académie des Jeux-Floraux et dans nos *Mémoires*, une érudition étendue, un style admirable, un esprit toujours prêt, avaient acquis à M. Sauvage une renommée qui s'étendait bien au delà de Toulouse et qui rayonnait dans le Midi. Et je crains de n'avoir pas assez mis dans tout leur jour la solidité et la variété de son savoir, l'inépuisable fécondité de son intelligence. Vous appréciiez, Messieurs, ces belles qualités, et vous aviez pour ce vénéré confrère l'estime dont il était bien digne. Mais ce que vous aimiez en lui, ce qui

le rendait cher à tous ceux qui avaient l'honneur de le fréquenter, c'était sa singulière et rare bonté. Je ne crois pas qu'il ait existé un homme meilleur que M. Sauvage. Entouré d'une belle et nombreuse couronne d'enfants, il avait pour eux des tendresses infinies et de sublimes dévouements. C'est à sa famille qu'il songeait sans cesse, pour elle qu'il se vouait à un travail obstiné, pour elle qu'il recueillait et complétait ses *Pensées*. Il a été un ami généreux jusqu'à l'héroïsme, et de plus fort discret, ardent en affection au point de négliger parfois ses intérêts pour s'occuper des affaires d'autrui; il était de ceux qui croient que l'amitié est une chose sainte, qu'elle veut non des paroles, mais des actes. Il eut des ingrats, mais il ne cessa point de faire du bien et beaucoup de bien, avec une exquise délicatesse et une simplicité touchante. Depuis sa douloureuse séparation de l'Université, et durant ses tristes loisirs, il contentait son grand besoin d'activité en devenant le patron des déshérités de la fortune. Il s'employait, pour eux, auprès de ses amis en position de seconder ses efforts bienfaisants et il plaidait leur cause avec une chaleur communicative qui en assurait le succès. Noble et belle tâche qui couronnait une vie si pure! Je ne vous surprendrai pas, Messieurs, en vous disant que cette mission est continuée dans la famille de M. Sauvage, et je regrette qu'une discrétion importune arrête ici les paroles sur mes lèvres!

C'était surtout à la jeunesse qu'il prodiguait son cœur, ou plutôt qu'il se donnait tout entier. Il avait une passion vraie pour les enfants et les jeunes gens. Il les gourmandait dans le tête à tête et les défendait en public; il s'efforçait de leur inspirer l'amour du travail, de l'étude, des lettres; il les aidait, leur donnait du courage et de la confiance. Dans les épreuves redoutées du baccalauréat, il les excitait de la voix et du geste et ne les abandonnait que lorsque tout espoir était perdu. Il lisait avec un soin extrême les compositions écrites. Juge impartial et honnête, il ne trahit jamais son mandat; mais, lorsqu'il découvrait dans un travail suffisamment bon, et qui dénotait un candidat intelligent, une erreur de langage, une faute qui pouvait être mise au compte de l'étourderie, cet excellent homme voyant en esprit une carrière compromise, une famille au déses-

poir; s'inspirant de l'aveu d'Horace que quelques taches n'offensaient point, ce vieillard, qui consacrait les heures de la nuit à ce labeur ingrat, trouvait du temps pour gratter l'odieux solécisme et purifier l'humble copie. L'examen oral, un examen consciencieux et sévère, décidait du destin de l'aspirant.

Et cela, M. Sauvage le faisait pour tout le monde; il a été ainsi le sauveur de nombreux candidats qui n'ont jamais connu le bienfaiteur ni le bienfait.

Notre confrère ignora toujours ce détestable sentiment qu'on nomme l'envie, il ne fut jaloux de personne. Les mesquines intrigues, qui mettent en relief les médiocrités, lui inspiraient de l'horreur; elles répugnaient à sa nature honnête, loyale et fière. Il aimait la grandeur en toutes choses et il en apportait la passion jusque dans les circonstances en apparence les plus futiles. Il encourageait avec toute l'impétuosité de son cœur les hommes qui recherchaient son appui; combien lui ont dû les hautes positions qu'ils occupent aujourd'hui! En les aidant, en les faisant apprécier à leur valeur, il comprenait bien qu'il ne s'amoindrissait pas; l'héroïsme de l'amitié lui donnait un mérite de plus.

J'ai eu l'honneur de vivre dans l'intimité de M. Sauvage : je vous l'atteste, Messieurs, je n'ai pu découvrir chez notre éminent confrère qu'un léger défaut, et un sentiment de haine, une haine unique, mais profonde.

Le défaut était une sorte de coquetterie qui le portait à se faire passer pour ignorant; à l'en croire, il ne savait rien, rien qu'un peu de latin et de français; il feignait de comprendre avec peine ce qu'on disait autour de lui. N'était-ce pas la timidité, la méfiance de l'homme supérieur qui ne se connaît pas bien? Vous affirmerez, Messieurs, que les craintes de M. Sauvage n'étaient pas fondées, et vous avez plus que personne rendu hommage à ses heureuses et brillantes facultés. Il avait tellement pris l'habitude de se plaindre de son ignorance, qu'il avait perdu à cet égard tout crédit; il prenait soin, au surplus, de se donner d'incessants démentis, en parlant sur toutes choses, en excellents termes.

Sa haine, vigoureuse à la façon de celle d'Alceste, se produi-

sait contre les offenseurs des deux langues qu'il possédait si bien. Un barbarisme, une erreur de grammaire, une simple négligence, le mettaient hors de lui; il ne pardonnait pas ce qu'il a appelé « l'ignominie des fautes d'orthographe. » Il devenait violent, amer, cruel pour l'insulteur... on aurait dit Ovide chez les Thraces. Il ne supportait pas volontiers certains rapprochements de mots qui blessaient son oreille ou ses instincts délicats. Lorsqu'un de nos plus éminents confrères, qui continue sur la tératologie l'œuvre de Geoffroy Saint-Hilaire, dans l'entraînement du bonheur qu'une découverte nouvelle lui causait, et suivant un procédé commun aux naturalistes, laissait échapper cette expression, « *mon monstre*..., » le vieux professeur s'écriait de sa voix perçante et timbrée : « Ah! le malheureux! il dit *mon monstre!* comme je dis *ma fille!* » Le mot lancé, le bon M. Sauvage regrettait un instant de vivacité, mais il n'avait pas besoin de s'excuser; son confrère était le premier à rire d'une boutade échappée au meilleur et au plus spirituel des hommes.

A l'âge avancé où il était parvenu, M. Sauvage n'offrait aucun trait de ressemblance avec le vieillard d'Horace, mécontent de son temps et louangeur du passé. Il acceptait avec docilité les choses comme elles venaient, sans enthousiasme, mais sans regret. Il conserva ses amis et jusqu'à la fin de sa vie, il en acquit de nouveaux. Son zèle pour les sociétés dont il faisait partie ne se démentit jamais. Il suivait avec intérêt les séances. Le 28 juillet 1874, il communiquait certaines de ses pensées à la Société d'archéologie; ici même, il prenait la parole pour exprimer ses idées sur une question soumise à votre appréciation. Il y avait en lui deux choses qui ne vieillissaient pas, l'intelligence et le cœur.

A l'Académie, dans les visites que M. Sauvage fit vers la fin de l'été, et qui devaient être les dernières, nous observâmes avec douleur des signes funestes. Sa tristesse et son abattement moral, qu'il cherchait en vain à cacher sous ce bon sourire que vous connaissiez bien, nous semblèrent avoir fait de grands progrès; mais rien, dans son état, n'inspirait la crainte d'un dénouement rapide et fatal. Il partit, à l'époque accoutumée,

pour son domaine du Saint-Esprit, avec l'espoir du retour dans sa bonne ville de Toulouse, et nul de nous ne songea à lui adresser un adieu!

Un jour du mois d'octobre, M. Sauvage avait fait sa promenade quotidienne et pris sa provision de soleil. En rentrant dans sa maison, il se sentit atteint d'un malaise subit : on ne crut d'abord qu'à une légère indisposition, mais le mal marchait à grands pas, et bientôt notre vénéré confrère s'endormit paisiblement, du sommeil éternel, dans les bras d'une de ses filles. Il ne vit pas venir la mort; il eut le bonheur d'échapper aux douleurs de la suprême lutte. S'il fut privé des derniers embrassements et des adieux de sa famille, le regret de quitter des êtres si tendrement aimés lui fut épargné. Mais quelle perte pour la compagne de sa vie, pour ses enfants, pour ses nombreux petits-fils! Il a été bien pleuré et les larmes que cette séparation a fait couler ne sont pas encore taries. Il repose, après une vie si longue et si utilement occupée, sur un tertre protégé par quelques arbres. Cet homme bon, juste, distingué entre tous, sera longtemps présent parmi nous et nous conserverons pieusement son charmant et doux souvenir, le souvenir, cette unique consolation de ceux qui ont tout perdu, même l'espérance!

ÉLOGE DE M. MAURIAL

Par M. ROZY.

Un philosophe peut, seul, louer dignement un philosophe. C'était le droit de M. Gatien-Arnoult de vous dire la vie et les mérites de notre regretté collègue, M. Maurial. Mais l'exercice de la plus haute fonction politique retient notre secrétaire perpétuel loin de nous. A Versailles, il fortifie, par ses votes, la constitution de notre pays : il consolide la République. Rien ne pouvait le détourner de l'accomplissement d'un aussi grave devoir.

Lui absent, personne n'a songé à le remplacer. Mais il fallait dégager la parole de notre collègue, M. Delavigne, qui, n'oubliant point notre Académie au milieu de la poignante tristesse des funérailles, avait promis que, dans son sein et conformément à nos statuts, « une voix énumérerait les titres de » M. Maurial à l'estime de tous (1). »

Un simple rapporteur vous suffisait donc, pourvu qu'il fût attentif et dévoué.

La tâche était d'ailleurs douce et facile. Quand l'on est en face d'une nature droite et ferme, qui n'a jamais recherché et aimé que la vérité conquise par l'effort libre de la raison, qui a toujours pratiqué l'unité de la vie privée, publique, politique et la conformité parfaite des actions de tous les jours avec les doctrines théoriques adoptées par l'intelligence, qui a toujours repoussé les habiletés courantes et que la bonté a illu-

(1) Voir le Discours de M. Delavigne aux obsèques de M. Maurial. *Progrès libéral* des 16-17 août 1874.

miné de l'éclat le plus doux, celui de l'innocence, même candide; — pour la pénétrer jusques au fond, — que faut-il? Simplement se pencher sur elle comme l'on se penche sur le rivage du lac le plus calme et le plus pur. Nul procédé scientifique n'est utile pour vous aider à bien voir.

Aussi, moi profane, moi incompétent, moi qui n'ai point le regard d'un philosophe, j'ai vu dans son plein rayonnement le spectacle élevé et fortifiant de la vie d'un vrai philosophe; je crois l'avoir compris et j'ai été vivement, profondément ému. Vous le serez peut-être à votre tour; je le crois, Messieurs, et j'en suis fier pour la mémoire de M. Maurial, dont le dépôt m'a été confié. Mais vous ne me devrez rien. L'incompétence du rapporteur aura du moins servi à mieux faire ressortir, toute seule, et par son relief particulier, la sereine et loyale figure de notre regretté collègue.

I

Maurial (Jean-Emile), naquit dans un chef-lieu de canton de la Dordogne, à Montpazier, aux derniers jours de septembre 1816. Son père avait exercé les fonctions de notaire, mais la fin de sa carrière avait été honorée par le titre de juge de paix, dont il avait géré les fonctions à Montpazier même. Sa mère était une descendante du philosophe Maine de Biran, dont elle portait le nom. Libre à ceux qui sont disposés à attribuer à l'influence de l'hérédité une puissance exagérée, de trouver dans cette origine l'une des raisons déterminantes du penchant de Maurial pour la philosophie. Quant à moi, je crois qu'il ne faut affirmer que ce que l'on peut démontrer, et je passe.

Ce qui est certain, c'est que l'enfance de M. Maurial fut laborieuse et bien remplie, et que l'aisance régnait à peine à son foyer domestique, car c'est en qualité de boursier de l'Etat qu'il mérita et obtint d'entrer au lycée de Cahors (1).

(1) Je tiens ces détails de son ancien professeur de cinquième, M. de Baudus, censeur honoraire du lycée de Cahors. Qu'il veuille bien accepter ici mes remercîments.

Les efforts de l'enfant et surtout de l'adolescent répondirent largement à cette intelligente bienveillance de la société; mais aussi quelle coïncidence exceptionnellement heureuse amena au lycée de Cahors, de 1832 à 1835, deux professeurs tels que M. Berger et M. Vacherot! M. Berger, ce savant littérateur, si regretté à la Sorbonne, ce penseur qui n'a jamais placé l'éloquence dans les mots et qui apporta sur le terrain de l'érudition littéraire la rigueur des procédés de l'esprit d'examen philosophique, enfin, ce stoïcien inébranlable dont les convictions politiques libérales et élevées ne faillirent jamais. M. Vacherot, l'auteur des œuvres définitives qui font l'honneur d'un siècle, telles que *la Religion, l'Histoire de l'Ecole d'Alexandrie*, et que la philosophie a si heureusement prêté à la politique. M. Berger fut le professeur de rhétorique; M. Vacherot, le professeur de philosophie du jeune Maurial.

Ah! quand deux esprits de cette vigueur ont modelé une jeune intelligence et ne l'ont jamais d'ailleurs sollicitée d'accepter que ce qui est rigoureusement démontré, la médaille, frappée par eux au coin de la forte raison, en gardera l'indélébile empreinte. C'est qu'ils auront fait un homme, un caractère, *quelqu'un* enfin, comme l'a dit un jour M. Cousin de M. Maurial, en pleine séance de l'Institut. Et des liens de cette paternité et de cette filiation intellectuelle, rien, pas même la douleur de la séparation éternelle, ne pourra en relâcher l'étreinte.

Aussi, quand l'âme de Maurial aura cessé d'animer son corps, qui tracera pour sa veuve ces lignes désolées? « Votre » mari occupait une place trop large dans mon cœur pour que » j'aie pu cesser de penser à lui. Je l'ai aimé plus qu'on n'aime » un ami. Vous le savez, il y avait entre nous un lien qui » ressemblait à un lien de famille. Il me semble que la mienne » n'est plus complète depuis que nous l'avons perdu..... La » mort de notre pauvre Maurial est un lien de plus entre nous, » loin d'être une séparation. » Vous l'avez pressenti probablement, c'est l'ancien maître, c'est Vacherot.

Mais pourquoi évoquer si vite l'image de la mort de notre philosophe? Il n'a que dix-huit ans, et il sort du collége de Cahors.

Son père était mort depuis longtemps ; rien ne poussait, dès lors, le fils du côté des fonctions de magistrat ou d'auxiliaire de la magistrature. Les médecins étaient rares dans son canton ; on songea pour lui au grade de docteur en médecine. Mais M. Vacherot était sûr de la portée philosophique de l'esprit de son élève ; il savait que M. Maurial serait l'honneur de l'Université, et il ne l'oublia point ; ce fut lui qui le fit nommer régent dans un collége à l'âge de dix-neuf ans. Abbeville, Saint-Quentin, Bourges, Rodez, ces deux dernières villes qui le revirent par deux fois, à quelques années d'intervalle, et Montpellier : voilà les étapes de la vie de notre collègue, comme professeur de collége et de lycée, qui dura jusques en 1855.

Généralement, l'enseignement des lycées, quelles que soient ses qualités de solidité ou d'attrait, ne franchit pas les limites de l'établissement où il est donné. A peine en reste-t-il quelques traces. Ici, j'ai retrouvé mieux et plus que des vestiges. Les notes nombreuses laissées par M. Maurial m'ont dit le soin minutieux avec lequel ses leçons étaient préparées, soit avec des éléments purement philosophiques, soit à l'aide des sciences physiologiques et mathématiques dans lesquelles la psychologie et la logique trouvent de si puissants auxiliaires. Elles m'ont révélé aussi le trait essentiel du caractère de notre professeur : « une foi inflexible à la raison humaine », comme le disait avec tant de justesse d'expression M. Compayré, qui saura continuer à notre Faculté les traditions de M. Maurial (1).

J'ai pu l'entendre aussi, dans les discours de distribution de prix, revendiquer hautement le droit « pour la raison de porter » son regard audacieux dans les régions les plus élevées, et » montrer comment la philosophie naît du doute qu'elle ne » produit pas, qu'elle n'aime point, du doute qui n'est le crime » ni le mérite de personne, mais que la nature a mis en nous » comme un aiguillon salutaire. »

Ses maîtres lui avaient appris à être une personnalité ferme, indépendante, ayant son caractère propre ; c'est dans la même voie qu'il instruisait et fortifiait ses élèves. Aussi, comme

(1) Leçon d'ouverture du cours de M. Compayré, 1874-1875, page 6.

ils savaient reconnaître ce qu'ils devaient à son enseignement ! « Vous m'avez appris », lui écrivait l'un d'eux, à propos d'un échec d'avancement qui avait été infligé à son ancien maître, « à me méfier des promesses des hommes, de la servilité des » grands, de la puissance de l'hypocrisie et des intrigues de » la médiocrité; vous m'avez montré aussi, par les sympathies » qui vous environnent, qu'il reste une belle place encore à » la droiture, à la modération et à la sincérité des hommes de » bien.

Enfin, il n'est pas jusques à ce lambeau de papier où j'ai retrouvé comme sujet de composition de fin d'année : *Du Patriotisme et des sentiments dont il se compose*, qui ne fasse pressentir déjà le vaillant professeur de Strasbourg qui voudra partager jusques au bout toutes les douleurs du siége de cette chère ville d'Alsace; qui ne consentira jamais à être consolé des cruelles amputations que nous avons subies et dont les amers regrets ne s'effaceront jamais, même au milieu des joies du foyer natal, même sous ce beau ciel du Midi, vers lequel il aspirait cependant depuis bien des années.

C'est que M. Maurial était une grande âme ouverte à tous les sentiments désintéressés, mais surtout une âme sensible, pour qui la compâtissance aux malheurs publics n'était point chose d'apparat, mais dans laquelle les infortunes de la patrie creusaient de profonds sillons. Il était bon, mieux que cela, il était tendre. Les sceptiques, méchamment railleurs, seuls pourraient sourire de ce dernier mot appliqué à une nature de philosophe, forte et virile.

II

Montpellier retint M. Maurial pendant quinze ans, depuis 1842 jusques en 1856. C'est dans cette ville qu'il se maria en 1843; là que naquirent ses cinq enfants; là qu'il composa au moins un des Mémoires par lui présentés à l'Institut; là qu'il

rédigea, pour les soutenir en 1856, ses thèses de docteur ès-lettres; là enfin que, pour la première fois, il monta, au moins comme suppléant, dans une chaire de Faculté.

Les thèses de M. Maurial, soutenues à Paris, furent très-remarquées, même parmi les meilleures; et son argumentation orale avec M. Garnier notamment, qui dura pendant quatre heures, fit en Sorbonne une impression profonde. Liberté entière du choix des sujets est laissée au candidat; et aussi la simple énonciation de leurs titres révèle, en général, le caractère des préoccupations scientifiques de l'auteur. Voici les titres des dissertations de M. Maurial : *Le Scepticisme combattu dans ses principes, analyse et discussion des principes du scepticisme de Kant*, pour la dissertation française; et, pour la dissertation latine : *De la doctrine d'Origène sur le libre arbitre.*

Ce sont bien là, en effet, les deux ordres d'idées qui ont toujours dominé et gouverné les études de M. Maurial. Le premier, c'est que l'homme est un être raisonnable, et qu'il doit avoir confiance dans sa raison, la plus haute de ses facultés; le second, que l'homme est libre, et que c'est une force libre, parce que c'est une force raisonnable. Voilà le double fondement de sa philosophie essentiellement spiritualiste, mais qui sera toujours plus pratique que transcendante, et aimera mieux enseigner la morale de tous les jours, appuyée sur cette double base, que de se cantonner exclusivement dans les problèmes de la métaphysique, que notre collègue a souvent très résolûment abordés, mais qui n'absorberont pas son activité tout entière.

Malheureusement, M. Maurial, qui a cependant beaucoup écrit, a toujours été fort timide devant la publicité imprimée. C'est ainsi qu'il a obstinément refusé, malgré de pressantes sollicitations, de se placer à côté de M. Saint-Réné-Taillandier dans une collaboration commune à la *Revue des Deux-Mondes.* Aussi, à part les appréciations formulées à l'Institut sur ses œuvres couronnées, ses thèses sont les seuls témoignages publics du caractère de son enseignement.

Les premières lignes, la dédicace qu'elles renferment, arrêtent le lecteur, je n'ai pas assez dit, elles l'émeuvent. Nous sommes

en 1856, vous le savez; et le souvenir n'est pas encore lointain du violent et injuste coup d'Etat du 2 décembre. Plusieurs professeurs, hélas! trop peu nombreux, ont eu le courage de refuser de prêter serment à celui qui avait si ouvertement violé les siens. L'un de ces plus illustres réfractaires, à côté des Despois, des Deschanel, des Jules Simon, est M. Vacherot. C'est à lui que M. Maurial dédiera ses thèses, sans nul souci de son propre intérêt; à M. Vacherot son maître, mieux encore, à M. Vacherot son ami. Voici en quels termes :

« Très-cher ami et très-cher maître,

» Quelque jugement que vous deviez porter sur ces trop
» faibles essais d'une pensée dont la plus chère ambition se-
» rait de ne pas vous paraître trop indigne de votre enseigne-
» ment, j'ose vous prier d'en agréer l'hommage, persuadé que
» vous me saurez gré de mes efforts pour servir les intérêts des
» études que vous m'apprîtes à aimer, et dont le culte se con-
» fondra toujours pour moi avec la plus vive et la plus inalté-
» rable des amitiés. »

Fière et noble dédicace qui vient rehausser encore l'éclat de la conduite de celui qui l'avait méritée. Hélas! pourquoi faut-il que nous soyons condamnés à louer, avec l'intensité de l'admiration que méritent seuls les actes rares et grands, une énergie qui aurait dû être celle de tout le monde intellectuel dans notre pays! Certes, nous nous en repentons maintenant; mais ce repentir suffit-il? et n'est-ce pas sur le retour de pareilles défaillances que spéculent encore les adorateurs de la force? Ce n'était pas assez du patronage de M. Vacherot, M. Maurial devait aussi quelques secours à M. Barni, qui avait traduit le philosophe Kant; il le remercie aussi publiquement au début de ses thèses.

Vacherot, Barni, noms chers à la science et à la démocratie française : voilà les cautions de M. Maurial. L'on est sûr du terrain philosophique et politique sur lequel il édifiera son enseignement.

Mais il faut une base inébranlable à cet enseignement. Or, qu'est-ce qu'enseigner scientifiquement, si ce n'est conquérir la raison de l'auditeur par des démonstrations et des efforts de notre propre raison? Qu'est-ce que vulgariser la science proprement dite, si ce n'est apprendre à juger suivant la raison?

Le premier problème philosophique est donc bien celui-ci : Qu'est-ce que la raison et faut-il avoir confiance en elle? Que doit-on penser des doctrines sceptiques? L'une, le Pyrrhonisme proprement dit, qui procède à *posteriori* et qui soutient *en fait* que la science n'existe pas, est peu à redouter; mais l'autre, le scepticisme systématique, qui cherche à démontrer l'impuissance irrémédiable de la raison par l'analyse des facultés qui la constituent, comme par la nature des idées et des principes sur lesquels s'appuient ses jugements, et dont Kant a été, après Hume, l'expression la plus élevée, n'est-il point sérieusement dangereux?

Pour combattre Kant, il fallait d'abord le bien comprendre; et la tâche est très-ardue. La première partie de la thèse de M. Maurial, consacrée à l'exposé de la doctrine, a ce mérite supérieur d'avoir porté une lumière intense dans les obscurités abstruses de Kant. Quant à la discussion qui en forme la seconde partie, on ne sait ce qu'il y faut le plus louer, ou de la vigueur du raisonnement, ou de l'originalité de l'argumentation. Et quand on l'a lue, comme l'on sent bien les fautes fondamentales commises par Kant! La première, de n'avoir pas suffisamment distingué les phénomènes de la connaissance de ceux de la sensibilité et d'avoir fait des prétendues représentations ou conceptions de cette faculté la matière essentielle de toute connaissance, et la seconde, d'avoir amoindri à l'excès le fait capital de la perception immédiate de l'âme, de façon à en ruiner pour ainsi dire la notion.

Laissons d'ailleurs parler les juges vraiment compétents entretenant M. Maurial lui-même de sa thèse devenue un livre. Le 20 janvier 1858, M. de Rémusat lui écrivait : « Vous soutenez » dignement la cause de la raison; et quant au prix Monthyon, » l'esprit et le mérite de votre livre vous autorisent à y pen-

» ser. » Et M. Emile Saisset, lui aussi un ancien professeur du lycée de Cahors, l'appréciait en ces termes : « M. de Rémusat et » M. Cousin en particulier rendent pleine justice à la solidité de » votre ouvrage, à la force de méditation qui s'y fait sentir. Ils « disent très-haut à l'Académie que votre réfutation du sys- » tème kantien est un service notable rendu à la bonne philo- » sophie. »

Sa thèse latine est moins connue, sans doute, mais elle n'est inférieure à la thèse française, ni pour la nouveauté, ni pour la sûreté des aperçus. L'on avait souvent soutenu qu'Origène admettait sur le libre arbitre une doctrine semblable ou analogue à celle de Pélasge qui définissait la liberté une force tout à fait indépendante, à la fois cause impulsive et cause finale. M. Maurial démontre, au contraire, pour la première fois, qu'Origène n'a jamais connu la liberté que comme une force gouvernée ou tout au moins attirée par la raison, sans aller cependant aussi loin que saint Augustin qui soumettait la liberté à la servitude de l'instinct du bien. C'est peut-être du déterminisme, mais un déterminisme élevé et spiritualiste, semblable à celui de Leibnitz, qui a combattu si énergiquement cette espèce de liberté flottante, toute *d'indifférence*, dont la conception appartient à Pélasge. Puis l'auteur replace Origène dans son véritable milieu scientifique en montrant ce qu'il devait à la philosophie grecque et surtout à Platon, dont notre collègue était toujours demeuré un si fervent admirateur et un si fidèle disciple.

III

Armé et fortement armé de son grade de docteur, M. Maurial n'avait plus qu'un désir : monter, à Montpellier même, dans la chaire de philosophie de la Faculté. Le vœu était certes bien facile à réaliser. Cet enseignement était géré par un respectable vieil-

lard, M. l'abbé Flottes; et quand la fatigue conseilla le repos à ce vieux serviteur de la philosophie, c'est M. Maurial qu'il demanda et obtint comme suppléant. L'auditoire était sympathique : les nombreux élèves formés par le professeur du lycée le suivaient avec joie dans une nouvelle enceinte, les hommes de science l'estimaient et l'aimaient. Aussi, lorsqu'à la retraite définitive de M. Flottes, il fallut faire les présentations régulières, les voix les plus autorisées lui furent bien données au conseil académique, notamment celle des trois doyens des Facultés des sciences, des lettres et de médecine; mais elles se trouvèrent en minorité. Les amis de M. Maurial, qui se croyaient sûrs du succès, avaient compté sans l'opinion de ceux qui croient ou feignent de croire que le professeur lui-même, ce magistrat de l'enseignement, doit être le serviteur aveugle d'un homme ou d'un système politique particulier. Tout fut exploité contre lui : avant tout, la dédicace de sa thèse à M. Vacherot; une candidature républicaine posée en 1848; le fait d'avoir suivi pendant quelques instants le convoi d'Aristide Olivier, tué en duel par M. de Ginestous. Bref, M. Maurial ne pouvait être qu'un athée. Il fallait au moins l'exiler.

Il le fut à Rennes, au commencement de l'année 1857. Mais la Bretagne devait assez mal accueillir le professeur libéral et indépendant. Son premier programme était emprunté à ses études récentes sur l'esprit d'examen et sur la certitude; et dans l'une de ses premières leçons, le professeur eut la témérité de comparer l'influence de ces deux forces qui s'appellent, l'une la religion, l'autre la philosophie, qui s'exercent si souvent sur les mêmes problèmes, leur donnent fréquemment des solutions diverses et les obtiennent surtout à l'aide de moyens si différents. La religion, disait-il, divise les hommes profondément, la philosophie, au contraire, les unit. C'est une vérité presque naïve. L'on a vu de nombreuses guerres de religion; et elles sont bien plus cruelles que les autres, parce que chacun des combattants a la confiance de lutter pour la vérité absolue. Jamais l'on ne s'est battu pour une idée philosophique avec cet acharnement. La philosophie n'impose rien et n'a aucune prétention à une infaillibilité indiscutable. Cependant

quelques esprits timides s'émurent de la proposition de M. Maurial, et j'ai eu sous mes yeux, en écrivant ces lignes, la lettre d'un homme sérieux qui avait le droit, dans une certaine mesure, de contrôler l'enseignement de M. Maurial, mais qui bien certainement n'a jamais eu l'honneur d'être hanté par l'esprit d'examen philosophique et le doute scientifique. Quelles terreurs, bon Dieu! Elles eurent du retentissement à Paris. M. Maurial dut s'expliquer auprès du ministre; ces explications furent ce que vous pouvez attendre de son caractère.

Elles sont, je les ai lues, d'un vrai philosophe.

« Au lieu de contenir l'esprit d'examen dans de sages » limites, essaie-t'on de le refouler? D'abord on tente l'impos- » sible; puis l'on fait une chose mauvaise en soi, car si l'es- » prit d'examen tend au bien, à la vérité, à l'unité, par » cela seul que le principe est accepté, il a pour effet immé- » diat de pacifier les esprits en substituant au zèle tyrannique » et perturbateur de l'intolérance le zèle pacifique et bienveil- » lant de l'apôtre qui cherche à persuader, à convaincre, à » éclairer. »

Les explications furent probablement acceptées, et M. Maurial ne changea rien à son programme, faisant preuve ainsi d'une fermeté dont les exemples ne sont pas trop rares chez les maîtres du haut enseignement. L'un d'eux n'est éloigné de nous ni par le lieu ni par le temps. Mais le coup était porté. Le déplacement du professeur de philosophie fut obtenu, et ce fut, contre son attente et contre son gré, que M. Maurial fut envoyé à Strasbourg, dans un milieu plus tolérant, plus scientifique, sans doute, mais où les élèves étaient beaucoup moins nombreux et les avantages de la situation de professeur bien plus restreints qu'à Rennes.

Arrivé à Strasbourg à la fin de 1858, M. Maurial y est demeuré douze ans. A peine eût-il posé le pied dans cette ville si hospitalière aux hommes de labeur scientifique, comme j'ai pu m'en convaincre moi-même, il y a quelques années, qu'il se sentit entouré de sympathies sérieuses pour sa nature si droite et si franche, pour ce tempérament moral tout pétri de bonté, qui aimait à se livrer, mais qui avait cependant besoin

d'être réchauffé et rassuré pour se dégager tout à fait de quelques ombres de mélancolie rêveuse qui en voilaient certains aspects aux yeux de ceux qui ne savaient pas lui faire crédit d'une certaine affection C'est à cette époque, c'est dans ce milieu, que M. Maurial s'est pleinement affirmé comme professeur de Faculté.

Sans doute, il ne négligea point dans son enseignement l'étude de l'histoire de la philosophie. Un platonicien comme M. Maurial ne pouvait oublier la philosophie grecque; il entretint aussi toute une année ses auditeurs de l'histoire de la philosophie au dix-septième siècle. Le philosophe qui recherchait avec tant d'ardeur le fondement de la certitude devait s'appuyer avec confiance sur Descartes et sa méthode. Et ce moraliste profond était aussi forcément appelé à discuter la morale de Spinosa. On sent, du reste, qu'il l'aime, ce grand et fort dix-septième siècle; car voici comment il définit sa doctrine philosophique : *Haute confiance dans la raison et sentiment profond de l'universel et de l'absolu.* Une autre année il prendra corps à corps les doctrines nouvelles du positivisme, du darwinisme et les discutera avec toutes les forces de la métaphysique.

Mais, avant tout, trois problèmes ont sollicité les ardeurs de son esprit : le premier, c'est celui de la certitude et des moyens psychologiques à l'aide desquels nous pouvons l'atteindre. Trois fois il sera l'objet de ses leçons d'une année. Déjà, en 1846, l'Institut avait remarqué, sans le couronner cependant, un travail de lui sur ce point fondamental d'une théorie philosophique; et en 1863 il partageait le prix avec M. Nourrisson pour une dissertation intitulée : *Du rôle de la psychologie dans la philosophie.* Le second, c'est la question de la liberté humaine qu'il creusera dans toute sa profondeur, en étudiant avec amour la philosophie de saint Augustin, qu'il a inscrite deux fois dans son programme et sur laquelle il avait écrit aussi, pour l'Institut, une savante dissertation. Le troisième, enfin, la nature et l'étendue de nos devoirs moraux comme individus et comme membres d'une société politique. Il y est revenu pendant cinq années différentes, invinciblement attiré vers lui, soit à Strasbourg, soit surtout à Toulouse, après 1870. Nos malheurs et nos défaillances le lui avaient commandé.

Mais le terrain sur lequel il a laissé la plus forte empreinte c'est celui de la psychologie. Spiritualiste profond, il a toujours interrogé l'âme avec la plus grande puissance; et, de cet examen assidu, il fesait tout sortir : la morale, la logique et la théodicée.

IV

Le jugement à porter sur M. Maurial comme psychologue nous est facile. M. Franck l'a formulé, à l'Institut, en 1863 (1). Qui oserait récuser une pareille autorité ou essayer de refaire une appréciation que l'Institut a consacrée en couronnant notre collègue pour son Mémoire ayant pour titre : *Du rôle de la psychologie dans la philosophie ?*

Une seule qualité lui a peut-être manqué, c'est l'éclat du style et de la composition. Mais, en dehors de la forme, fermes convictions, austère amour pour la vérité, connaissance sûre et profonde de l'histoire de la philosophie, réfutation complète de l'empirisme et du sensualisme, excellente méthode psychologique qui lui faisait étudier l'âme, de l'extérieur comme de l'intérieur, grande familiarité avec l'histoire des sciences physiques : aucun ne lui a fait défaut de tous ces instruments puissants qui lui permettaient de résoudre largement les grands problèmes de la psychologie. Sa tendance était même de les grandir. L'on en peut juger par la façon dont il en comprenait l'ordre et le plan.

D'abord, la question des existences ou de la réalité objective de nos idées, c'est-à-dire la théorie de la connaissance ; — ensuite, la question de la nature et des attributs des êtres ; — puis, celle de la loi et de la destinée de l'homme qui a donné naissance à la morale ; — enfin, celle qui fait l'objet de la logique : c'est-à-dire la question de la méthode et de la certitude. Notre

(1) Voir le rapport de M. Franck dans les Mémoires de l'Académie des sciences morales et politiques. 1863, vol. 64, pages 218 et suivantes.

collègue les a toutes éclairées; mais c'est surtout dans l'étude de la théorie de la connaissance qu'il a développé toute l'originalité et la force de son esprit. Cartésien convaincu, il soutenait énergiquement qu'il n'y avait pas de certitude et de connaissance possible si l'on n'admettait d'abord, comme un fait incontestable et une autorité infaillible, le témoignage de la conscience; seulement, la puissance de ses déductions était poussée par lui plus loin que par Descartes.

Si le fait de ma pensée et celui de mon existence me sont donnés en même temps, d'après la célèbre formule : *Je pense, donc je suis,* il est impossible de les séparer. Mais le lien que j'aperçois entre ces deux faits ne se réfère pas seulement à moi : c'est le rapport universel du phénomène à la substance, ou de la qualité à l'être. C'est un principe qui dépasse évidemment le sens intime et ne peut être connu sans une faculté d'un ordre supérieur : la raison. La raison est donc impliquée dans la conscience. Ce n'est pas tout. L'idée de l'être ou de la substance renferme évidemment celle d'identité; car la substance, c'est ce qui persiste identiquement. Or, sur quoi est fondé le raisonnement déductif, c'est-à-dire toute la science des applications du syllogisme, si ce n'est sur un rapport d'identité? Voilà donc une partie de la logique fondée sur la conscience.

La perception externe et l'induction ont également été appuyées sur la même base et empruntent leur autorité à la même source. L'induction n'est pas, en effet, autre chose que l'application du principe de causalité auquel l'on ajoute foi à raison des uniformités de succession de phénomènes. Mais d'où vient l'idée de cause? De la conscience. Dès la première opération de la pensée, je m'aperçois comme une substance et comme une cause, comme un être et comme une force. Si je suis une force, je dois chercher à me répandre, à me développer. Mais si, dans ce développement, si, dans ce mouvement, j'éprouve une résistance, j'ai le sentiment de la matière et de tous les corps environnants.

Et, arrivé à ce point sans le moindre effort, notre philosophe démontrait invinciblement et la spiritualité du moi et l'existence de Dieu. — En effet, si l'esprit était matériel, il serait

étendu. Mais c'est impossible, puisque c'est lui, l'esprit, qui rencontre la notion de l'étendue et la produit par un effort spontané de ses facultés actives. L'étendue est donc tout à fait en dehors de lui. Quant à l'existence de Dieu, elle est acquise aussi par cela seul que nous avons la conscience de l'être. Toute existence finie, relative et contingente, n'est qu'un mode ou une forme de l'être, et affirme aussi l'existence de l'infini : L'être, c'est l'infini. Par cela seul qu'il y a une vie, une existence dont nous avons conscience, nous affirmons l'infini, c'est-à-dire l'être par excellence, l'être sans limites, parfait, sans étendue : Dieu enfin.

Voilà bien la véritable originalité de la philosophie de M. Maurial. C'est de simplifier les questions les plus ardues en les ramenant toutes à un problème de psychologie, et tous les problèmes de psychologie à la conscience que nous avons de notre être.

Cependant, on le sent, toutes les difficultés ne sont pas encore résolues. Si Dieu est exclusivement l'être et si rien n'est que lui, que va devenir, devant cette puissance, la personne humaine, si clairement reconnue cependant par la conscience? Devant la liberté et la puissance de l'être infini, que va devenir la pauvre petite liberté humaine?

Bien des fois, M. Maurial a fouillé ce problème qui a préoccupé et préoccupera encore tant d'esprits; et ce n'est pas seulement son auditoire qui a reçu les confidences de ses efforts scientifiques. Outre le Mémoire intitulé : *Du rôle de la Psychologie dans la Philosophie*, deux autres Mémoires présentés à l'Institut, l'un en 1846, ayant pour titre : *La théorie de la certitude*, l'autre, en 1864, sur la *Philosophie de saint Augustin*, renferment des dissertations qui témoignent de l'attrait qu'avait pour notre philosophe cette question si naturellement attachante (1).

Mais, on peut le dire avec confiance après M. Franck, ici M. Maurial a manqué de hardiesse scientifique. « Rien de plus

(1) Voir pour le Mémoire : *La théorie de la certitude*, le rapport de M. Franck dans le volume 10e des Mémoires de l'Académie des sciences morales et politiques, pag. 132, et pour le Mémoire : *Philosophie de saint Augustin*, le rapport de M. Barthélemy Saint-Hilaire dans le volume 70e des mêmes Mémoires, pag. 164.

» clair, de plus évident pour nous, écrivait notre collègue, que » le fait de liberté dont le sentiment se confond avec celui de » notre existence; rien de plus obscur et de plus mystérieux, » au contraire, que les attributs de la nature divine et la manière » dont ils s'exercent dans l'univers ou dans la conscience de » l'homme. Ce sont des champs d'action tout à fait différents. » Réponse qui peut bien satisfaire le bon sens; mais qui ne satisfait pas la science qui a besoin de comprendre et d'expliquer, au risque même de se perdre dans les chimères, ce que la majorité des hommes se contente de croire (1).

Heureusement cependant que, descendu de ces hauteurs de la métaphysique et se prenant à caractériser la liberté humaine aux prises avec les impulsions du bien et du mal, M. Maurial devenait plus affirmatif dans ses conclusions. La liberté, pour lui, n'est pas une liberté complète et qui ne relève que d'elle-même. Elle ne saurait se passer d'une impulsion, d'un motif déterminant ; et c'est par une sorte de grâce naturelle que l'homme est poussé vers le bien. Ainsi, il essaie de concilier les doctrines de Platon et de saint Augustin : la première, d'après laquelle l'attrait du bien l'emportera toujours quand la force de l'attention et les lumières de l'esprit ne feront pas défaut; la seconde, suivant laquelle cet accord lui-même peut offrir des défaillances d'où naîtront des défaites.

Et pourtant l'on se prendrait peut-être encore à désirer un système de la liberté humaine plus ferme, mieux arrêté dans ses contours. Mais ce qui, du moins, n'a jamais manqué à M. Maurial, c'est le respect pour cette liberté humaine. Et aussi, malgré le véritable amour avec lequel il avait si profondément étudié l'âme et la philosophie de saint Augustin, comme il savait blâmer, chez l'évêque d'Hippone, la doctrine de la liberté politique consacrée seulement pour le bien, et de la proscription de l'erreur! « On souffre, écrivait-il dans son » Mémoire présenté à l'Institut, de voir ce doux et généreux » esprit qui d'abord s'était borné à demander aux empereurs » des lois qui missent à couvert de la fureur des hérétiques

(1) Rapport de M. Franck, 10e volume des *Mémoires de l'Académie*, page 133.

» ceux qui prêchaient la vérité catholique, venir ensuite en » réclamer d'autres ayant pour but de détruire l'hérésie elle- » même. On déplore de le voir essayer de justifier cette nou- » velle conduite par des raisons également appropriées à toutes » les opinions, *et qui seront dans tous les temps l'arme des fana-* » *tiques de toutes les sectes et de tous les partis.* » Mais aussi quelle modération dans la forme de la protestation tout à fait propre à en doubler la valeur, et que M. Barthélemy Saint-Hilaire, rapporteur du Concours, appréciait si justement en concluant avec bonheur à ce que le travail de M. Maurial fût tout au moins recommandé par une mention *très-honorable !* (1).

V

De tels labeurs d'une nature si haute, une pareille continuité d'efforts, auraient dû, ce semble, valoir à M. Maurial la conquête d'un terrain plus large et plus élevé pour son enseignement ; mais il était de ces hommes pour qui le culte de la science est vraiment un culte désintéressé, et il est bien rare que l'on fasse violence à la modestie qui s'oublie et ne réclame pas.

Cependant à Strasbourg, notre collègue reçut la décoration de la Légion d'honneur, en 1865 ; et l'on peut être assuré qu'il ne l'avait point sollicitée. Le caractère des félicitations qu'il reçut à ce moment-là le prouve suffisamment. Voici ce que lui écrivait l'un de ses élèves et amis : « Ce qui vous » honore le plus, c'est que vous aviez depuis longtemps fait » tout ce qu'il fallait pour mériter cette distinction, sans con- » sentir à rien faire de ce qu'il faut d'ordinaire pour l'obtenir.

(1) Volume 70 des Mémoires de l'Académie des sciences morales et politiques, pag. 173. — M. Nourrisson fut encore, dans ce concours, l'heureux rival de M. Maurial. Il obtint seul le prix qu'il avait précédemment partagé avec notre collègue en 1862.

» Vous vous êtes ainsi ménagé le plaisir de porter votre ruban, » sans avoir à regretter le sacrifice de votre dignité et de vos » convictions. » Mais ce qui vaut mieux encore que cette distinction, ce sont les témoignages que j'ai trouvés dans la correspondance de notre collègue, de la riche moisson intellectuelle que préparait, chaque année, son enseignement philosophique, et qui arrivait à pleine maturité. Je cite l'un d'eux; il est signé d'un nom qui lui donne une valeur particulière. M. Albert Dumont, maintenant directeur de l'Ecole française d'archéologie à Rome (1) écrivait à M. Maurial, pendant son séjour à l'Ecole normale : « J'apprends à l'instant que votre Mé» moire sur la Psychologie vient d'être couronné par l'Institut. » Permettez-moi de vous exprimer tout le contentement que » j'en éprouve. Je suis heureux qu'une pareille occasion me » permette de revenir sur toutes les obligations que je vous ai. » Je n'oublierai de longtemps l'année où j'ai suivi les cours de » la Faculté. Quoi que j'aie fait depuis et quelque maître que » j'aie eu, c'est seulement alors que j'ai pris, dans une mesure » qui n'a dépendu que de moi, l'habitude de la réflexion et » du travail personnel. » Puis, après quelques détails : « Je » m'arrête; je ne voulais que vous féliciter de votre succès et » vous remercier de la méthode si saine et si personnelle que » vous avez contribué plus qu'un autre à me faire compren» dre. »

Quelles joie de pareilles assurances font entrer au plus profond du cœur d'un éducateur de la jeunesse ! Mais quoique son enseignement de Strasbourg ait valu à M. Maurial de pareilles affections, le nom de cette ville si cruellement séparée de nous, il ne pouvait plus guère le prononcer sans que des pleurs vinssent mouiller ses yeux. Sans doute c'était le Français le plus tendre pour sa patrie, qui pleurait à ce souvenir; c'était le patriote, au patriotisme si délicat et si élevé, qui nous disait un jour, dans une de ses leçons de Toulouse à laquelle j'assistais : « La patrie doit être aimée, non pas pour le bien qu'elle nous

(1) Tout récemment nommé, pendant l'impression de ce discours, directeur de l'Ecole d'Athènes.

» fait à nous personnellement, mais pour celui qu'elle fait à
» nos proches, à nos amis, à tous ceux que nous aimons, et
» alors, dans ce sentiment-là, il n'y a plus d'égoïsme. » Mais, au-dessus de la douleur du patriote, l'on sentait celle du père qui avait perdu à Strasbourg deux de ses enfants : l'un, un fils, fauché par la mort à dix-huit ans; l'autre, une fille, de la plus rare distinction d'esprit et de cœur, morte au monde de par sa volonté libre, et qui, en s'enfermant dans un couvent de carmélites, à Montpellier, avait littéralement déchiré l'âme du père et du philosophe. Il lui avait cependant pardonné — l'expression est d'un membre même de la famille de M. Maurial — il lui avait pardonné par respect pour la liberté individuelle. Peu de temps avant sa mort, il alla passer toute une série de longues journées au parloir, à la grille du couvent qui gardait et retenait sa fille, continuant ainsi une longue correspondance de philosophie religieuse échangée entre le père et la fille, et qui formerait, m'a-t-on affirmé, un livre des plus attachants. Mais, au fond, le cœur paternel saignait toujours. Le philosophe, actif et pratique, ne pouvait consentir pleinement à accepter pour l'un des siens cette faillite au monde, si sainte qu'elle soit, que l'on appelle la vie claustrale et contemplative.

Et pourtant, philosophe dans le sens élevé du mot, partout et toujours, au fond de son intimité solitaire et non pas seulement dans sa chaire et officiellement, il regardait ses douleurs en face, il les interrogeait et il savait leur imposer la puissante domination de la raison. J'ai retrouvé bien des traces de ces efforts vraiment virils, j'allais peut-être dire héroïques. Une feuille éparse, égarée entre tant d'autres, m'a surtout révélé ce travail intérieur. *Consolations*, voilà son titre, et on y lit :
« Rachel pleurant ses enfants ne voulut pas être consolée,
» parce qu'ils n'étaient plus; qui oserait blâmer Rachel? qui
» pourrait ne pas l'aimer et ne pas être remué jusques au
» fond du cœur par le spectacle de son amour? Il y a deux
» sortes de douleurs, les douleurs personnelles et les douleurs
» de l'amour. L'amour est toujours un refuge contre les pre-
» mières, car ceux qui en sont vraiment pénétrés méprisent

» souverainement tout ce qui ne touche qu'à eux-mêmes. Quant » aux douleurs de l'amour, il est bon de ne pas vouloir en être » trop consolé, car ce serait vouloir ne pas aimer ou du moins » ne pas porter notre amour sur les êtres auxquels il est le » plus nécessaire. Ce qu'il faut seulement dans les douleurs de » l'amour, c'est qu'elles n'aillent pas jusques au désespoir et » à l'accablement. Et c'est l'amour seul qui peut accomplir ce » miracle sur lui-même, car il a pour objet le pur bien, et il » y a toujours au-delà du bien, dont il déplore la perte, quelque » bien à espérer, quelque bien à trouver, un sujet de joie et » aussi quelque bien à faire. Comme Rachel, pleurez vos en- » fants, pleurez ces êtres que vous avez perdus, mais ratta- » chez-vous à la vie en portant votre pensée sur les joies de » ceux qui sont mieux partagés... » Et puis..... plus rien, peut-être un sanglot, une larme ont interrompu la pensée. L'homme l'a emporté sur le penseur austère.

Cependant la force de la raison devait toujours triompher chez M. Maurial. Il le disait dans un de ses écrits intimes, sous ce titre : *Le Sentiment et la Raison* : « Indulgence et pitié » pour les natures trop faibles pour s'élever au-dessus de leurs » désirs jusques à la raison pure et désintéressée; mais met- » tons-les à leur place, ce n'est pas au sentiment à tolérer la » raison, c'est à la raison de tolérer le sentiment quand il est » tolérable. »

Et il le prouva un jour d'une façon tout à fait éclatante, cet homme de bien qui mettait en pratique toutes ses maximes, qu'il ne fallait jamais succomber à l'abattement, même après les plus grands malheurs. Strasbourg vient de tomber; l'on va détourner de la patrie une des sources les plus abondantes de sa richesse agricole et industrielle, et arracher de son sein plusieurs milliers de ses meilleurs enfants; Maurial est chassé de sa ville d'adoption, sa chaire est renversée, nul asile scientifique ne lui est ouvert : c'est le deuil, c'est la ruine. A quoi songe-t-il? à se créer un nouveau foyer? Non, non. La France perd des forteresses, il faut lui conquérir des cœurs. La Suisse, notre sœur aînée dans la famille encore étroite des Républiques, a été humaine et compatissante pour Strasbourg, comme

elle le sera plus tard pour nos jeunes mobiles; il faut aller la remercier au nom de la France et lui faire aimer le génie de notre pays, ses idées, sa philosophie. Voilà la première préoccupation de M. Maurial; et c'est là, en effet, le sujet qu'il traita avec une éloquente émotion dans plusieurs villes, à Montreux, à Lausanne et à Genève.

Arrivé à ce point de la vie de notre collègue, je ne savais plus si je tentais de faire l'éloge d'un homme; mais ce que je sentais bien, c'est que je me serais laissé entraîner à écrire l'histoire d'une âme. J'aurais voulu la continuer; et alors j'aurais ouvert tout à fait devant vous le trésor de ses replis intimes : des méditations, dont la forme est empruntée à Descartes, sur Dieu, l'infini et la certitude, ou des réflexions condensées dans cette forme brève de pensées et de maximes que maniait si bien un de nos autres collègues, M. Sauvage. L'amour, dans ses bienfaits ou dans ses funestes conséquences le préoccupait, le tourmentait. « L'amour, écrivait-il un jour, l'amour dans le » sens élevé du mot, la charité doit moins être considérée » comme une des aspirations de la sensibilité que comme une » de ses formes les plus élevées, la forme impersonnelle sous » laquelle la sensibilité s'élève de l'individu à l'universel, » du relatif à l'absolu. » Et, un autre jour, sous une préoccupation poignante dont on devine facilement l'objet, il s'écriait : « A quoi ont abouti les élans de l'amour aveugle? Au *mysti-* » *cisme claustral*, au cruel fanatisme et à ses haines inhumai- » nes. De l'amour naît promptement la haine qui n'est que de » l'amour aigri. »

Mais avons-nous bien le droit de fouiller trop avant dans cette intimité des sentiments? Les séances publiques sont-elles faites pour ces révélations? La philosophie, comme la vertu, a des pudeurs secrètes. D'ailleurs, il me reste à vous révéler d'autres côtés de la physionomie de M. Maurial.

VI

Je complète d'abord le dessin de ses pensées philosophiques en vous donnant au moins le titre de plusieurs des nombreuses dissertations qu'il a composées en dehors de son enseignement : *Études sur Platon ; sur la philosophie de l'école éclectique et son avenir ; sur la méthode ; sur les causes morales du scepticisme ; sur le principe de nos jugements par induction ; sur l'origine et la formation de la connaissance humaine ; sur la philosophie anglaise moderne, et sur le positivisme,* qu'il jugeait comme le juge M. Vacherot dans son petit livre si substantiel : *la Science et la Conscience* : une doctrine dont la psychologie expérimentale peut être acceptée et approuvée, à la condition qu'elle ne nie pas le libre arbitre et qu'elle se garde de repousser le témoignage et la lumière de la conscience (1).

Et ici je forme un vœu bien sincère, c'est que la main pieuse d'un disciple autorisé ouvre ces feuillets et en dégage les doctrines qui y sont contenues. Ai-je besoin de le désigner, et le nom de M. Compayré, le successeur de M. Maurial, n'est-il pas déjà venu à vos lèvres? Il me semble déjà l'entendre, au sein de notre Compagnie, nous instruire et nous charmer, en nous donnant la substance d'une vie de labeur philosophique dont je ne vous dessine que le contour extérieur. Un pareil travail devrait comprendre l'édition peut-être tout entière d'un mémoire, œuvre très-originale, que M. Maurial a écrit sur l'art et son but. C'est une étude complète du beau, animée d'un bout à l'autre par le souffle spiritualiste de Platon, où l'on envisage l'art et les jouissances qu'il procure sous toutes ses manifestations et qui développe avec une inflexible logique toutes les conséquences de la grande définition de

(1) Vacherot, *la Science et la Conscience,* p. 89.

l'art empruntée à son étymologie : une puissance de production dans un sens élevé et qui doit dominer la matière (1).

M. Maurial, on le voit, a touché à tous les objets des grandes spéculations de l'esprit; mais c'était aussi une nature pratique, et vous ne le connaîtriez pas tout entier si vous ne pouviez pas mesurer la part qu'il a prise à la solution des problèmes de la vie publique et politique.

Professeur zélé et jaloux du perfectionnement des méthodes d'enseignement et de l'avenir de l'Université de France, il a souvent entretenu l'administration supérieure des réformes à introduire, soit dans le programme de la licence ès-lettres à mettre en harmonie avec l'organisation de l'enseignement dans les Facultés, soit dans le recrutement de l'Ecole normale. Le nouveau projet de loi sur l'enseignement libre, la constitution du conseil supérieur de l'instruction publique le préoccupèrent aussi tout particulièrement; et je l'ai entendu, en 1871, dans une délibération générale des Facultés à Toulouse, exposer sur ce dernier point ses idées avec une grande fermeté. C'est la première fois que je le rencontrais; il était impossible de n'être pas frappé de la grande indépendance de son esprit.

Le recrutement du personnel philosophique enseignant doit aussi à M. Maurial de grands services. Bien des fois, et notamment en 1866, 69 et 71, il fut appelé à Paris comme juge des concours d'agrégation; et tous les concurrents ont gardé le souvenir le plus vif de cet homme bienveillant, attentif, encourageant et que l'on chargeait de la rédaction du programme de toutes les questions. Ici encore revient le nom de M. Compayré, dont les succès dans ces épreuves furent constatés par notre collègue, qui se préparait ainsi un digne successeur.

Enfin, M. Maurial avait-il souci de la chose publique, et dans quelle mesure lui a-t-il consacré ses efforts? Cujas a pu, au milieu de la tourmente des guerres de religion les plus sanglantes, demeurer courbé — couché est encore plus exact :

(1) La racine indo-européenne du mot AR dans les mots *ars*, *art*, *arte* exprime la même idée que ἄρχειν, et indique une *domination*, surtout une domination sur la matière.

l'on sait dans quelle attitude travaillait le grand Romaniste — sur l'Edit du Prêteur, en s'écriant, à propos de toutes ces luttes : *Quid attinet ad edictum Prætoris?* Mais, dans nos temps modernes, à mesure que s'applique de plus en plus le principe de droit naturel qui veut que l'autorité ne prenne sa source que dans le mandat donné par la majorité de la nation, on n'est pas un homme complet — que dire alors d'un philosophe? — si l'on n'a point d'idées arrêtées sur les grands problèmes politiques. Ici, je n'ai aucun effort à faire pour pénétrer la pensée de M. Maurial.

C'était un philosophe, et un philosophe spiritualiste, qui croyait fermement à la raison et à la liberté humaine. Il devait donc avoir confiance dans cette liberté : c'était un libéral. Comme le disait ces jours-ci un vrai philosophe, M. Franck, en appréciant un livre récent de M. de Rémusat : « Toutes les » libertés ayant leur origine et leur fondement dans la liberté » de l'esprit, une politique libérale est toujours une politique » philosophique. La philosophie n'est pas seulement, comme » l'enseignait Socrate, la science des hommes libres, c'est la » science qui conduit les hommes à la liberté (1). » Cela ne suffit point. Un libéral qui n'admet l'hérédité dans aucune fonction judiciaire ou administrative et qui ne couronne pas son édifice de libertés par la liberté de choisir ou de faire choisir indirectement le gérant du pouvoir exécutif de son pays, est un libéral qui manque de logique. Or, un philosophe peut-il encourir pareil reproche? M. Maurial était donc républicain; jamais il n'a déguisé ses opinions.

En 1848, il se présenta au suffrage de ses concitoyens dans le département de la Dordogne, et sa profession de foi renfermait la formule des principes politiques les plus sages et les plus corrects : « J'entends par république le règne de la loi » faite par tous et pour tous. Pour moi, c'est le gouvernement » le plus juste, ou plutôt le seul juste, le plus conforme à la » dignité humaine!... » Et surtout, Messieurs, écoutons ceci;

(1) Voir *Journal des Débats* du 5 mai 1875, article de M. Franck, sur un ouvrage récent de M. de Rémusat : *Histoire de la Philosophie anglaise depuis Bacon jusques à Locke.*

les philosophes ont toujours quelque chose à enseigner : « Électeurs, si jamais l'occasion se présentait de défendre vos » justes intérêts, combien j'en serais heureux ! Cependant je » ne vous adresse aucune promesse particulière, d'abord parce » que je ne veux point vous tromper, et puis, parce que ce serait oublier que tout département représente la France, les » intérêts communs à tous les Français, ceux de la justice, et » non ceux de tel ou tel. — Je ne compte sur vos suffrages que » parce que je compte sur votre estime. »

Eloigné de son département par ses fonctions, sa notoriété demeura insuffisante : il ne fut pas nommé; mais il obtint l'unanimité des voix dans son canton de Montpazier.

Ce n'était pas une ambition vulgaire qui le poussait vers la politique ; aussi cet échec ne le détourna point des études que demande la gestion des intérêts généraux. Et j'ai retrouvé au milieu de ses écrits philosophiques un traité des devoirs du citoyen, de l'électeur et de l'éligible, dont une partie, rédigée par demandes et par réponses, pourrait servir de manuel civique et politique. Il fit plus et mieux, et se réplaça encore devant le suffrage universel comme candidat au Conseil général de son canton, aux premières élections de 1871. Un pareil mandat, à lui confié comme témoignage d'estime de ses concitoyens les plus rapprochés, eût été très-doux au cœur de M. Maurial. Au premier tour de scrutin, il obtint plus de voix que son adversaire, sans avoir la majorité légale ; mais au second tour il échoua. J'avais eu l'honneur d'être entretenu par lui de ce résultat, des circonstances qui l'avaient amené et de celles qui avaient fait repousser au Conseil général les protestations qu'avait suscitées l'élection de son concurrent. Il se plaignait amèrement d'avoir été combattu par cette chose illogique, injuste, absurde surtout, qui s'appelle la candidature officielle. Le philosophe ne pouvait pas comprendre un pareil contre-sens administratif, et tous les hommes honnêtes sont de son avis. Est-ce que l'on a jamais admis que les contrôlés fassent nommer leurs contrôleurs ? Avons-nous jamais entendu soutenir que les receveurs des finances, par exemple, aient le droit d'exercer une pression pour faire nommer des inspecteurs de leur goût et de leur choix ?

Vous le voyez, Messieurs, M. Maurial ne reculait point devant les luttes pratiques de la vie. Cet homme, si doux et si bienveillant, savait combattre pour le Droit et son application de plus en plus large.

Un seul point des connaissances absolument essentielles à l'homme qui veut rendre à ses semblables de véritables services, n'avait pas été, de la part de M. Maurial, l'objet de préoccupations théoriques assez constantes. — L'économie politique n'était pas au nombre des objets de ses études préférées. Il le regrettait et me faisait l'honneur de m'emprunter les livres qui pouvaient le familiariser avec cette science que l'on pourrait appeler la philosophie naturelle des phénomènes de production et de circulation des richesses. Ne croyez pas cependant qu'il fût étranger à ses résultats et à ses conseils. D'abord j'ai rencontré de lui une dissertation sur la question du luxe. Puis, à Strasbourg, il était membre participant des meilleures institutions de crédit pour les pauvres et les humbles, que j'avais étudiées comme lui dans notre Alsace; et j'en ai trouvé les preuves dans ses papiers (1). Ici même, vous l'avez entendu — et c'est la dernière fois qu'il a pris part à nos séances — exposer des idées très-nettes et très-pratiques sur le métayage, à propos de la lecture de notre collègue, M. Théron de Montaugé, qui nous entretenait d'une visite agricole qu'il venait de faire dans les Landes.

VII

Me voici, Messieurs, à cette époque de la vie de M. Maurial qui s'est écoulée parmi nous, et peut-être puis-je me contenter, ici, de faire appel à vos souvenirs personnels. Notre collègue avait un tel abandon cordial, sa parole était si transparente et si expressive, son âme pénétrait tellement tous ses entretiens

(1) Je fais allusion notamment à la *Société des loyers*, organisée pour se créditer mutuellement, afin de payer son loyer exactement.

qu'on pouvait se flatter de le connaître tout entier après quelques relations.

Son enseignement philosophique à Toulouse, vous en avez eu le reflet, au moins pour le programme d'une année, dans la communication qn'il vous fit d'un mémoire très-original sur l'universalité et l'invariabilité des principes de la morale, à la date du 31 décembre 1873. Il étudiait, cette année-là, les différents systèmes de morale et avait été amené à s'occuper de celui de Confucius et de celui du boudhisme. Aussi, après nous avoir initié aux préceptes moraux qui dominent la civilisation chinoise et la civilisation indienne, il réfutait victorieusement, et le vieux scepticisme pyrrhonien et Pascal s'écriant avec désespoir « que le *juste et l'injuste* change de qualité en changeant de climat, » et concluait ainsi : Sauf ce qui touche le sentiment religieux proprement dit, il est difficile de découvrir ce qui manque à un parfait boudhiste pour être un parfait chrétien. Conclusion consolante entre toutes, ainsi qu'il le disait lui-même, parce qu'elle montre ce que peut universellement cette *sotte* et *imbécile* raison, comme parlent les sceptiques. J'ajoute, parce qu'elle tend à rapprocher les hommes dans une communauté d'efforts et de résultats.

Un autre travail de M. Maurial, accompli aussi au milieu de vous, vous a permis d'apprécier sa pensée sur un point important de la Philosophie ou du Droit — ici les deux sciences se confondent — qui doit gouverner les rapports entre nations, quand elles sont sur le point d'entrer en conflit. Peut-on espérer de voir la substitution de l'arbitrage à la voie des armes, et quel moyen faut-il employer pour généraliser cette substitution? Il la formula dans un rapport qu'il vous présenta sur un livre de M. Charles Lucas. Le philosophe aspirait sans doute, comme tous les esprits généreux, à cette réforme; mais le patriote veillait et conseillait à son pays de ne se laisser aller à aucun rêve sur ce terrain, à moins d'être bien sûr d'y être suivi par toutes les nations, à la fois.

Enfin, pour les autres parties de son enseignement à Toulouse, qui n'ont pas eu de retentissement dans notre Compagnie, la plupart d'entre nous n'en ont-ils pas été les témoins et

les juges? M. Maurial nous parlait, à la Faculté des Lettres, de nos devoirs politiques, des devoirs des gouvernants, surtout dans les Etats libres, où tout dépend de la volonté du plus grand nombre, des conditions morales de la prospérité des Etats, des vertus qui sont l'âme et la force des sociétés. Dans son cours de l'année 1871-1872, avec quelle autorité il nous montrait comment il importe de rendre de plus en plus étroits les rapports de la morale avec la politique! « Il faut des principes, disait-il, à tout le monde et partout, mais surtout à l'homme d'Etat, pour savoir où il doit conduire les hommes et d'après quelle loi. Sans doute les principes ne sont pas tout dans la conduite des choses humaines; il faut de plus la connaissance des sujets et des circonstances auxquels on les applique. Mais combien est triste, combien est désastreuse l'habileté de ceux qui, connaissant le jeu des forces qu'ils ont à mener, ne savent, faute de principes, dans quel but ils doivent en user ou ne trouvent ce but que dans leurs intérêts et leurs passions, ou mieux dans d'aveugles préjugés. »

Et l'on sortait de ces entretiens meilleur, surtout au point de vue social et politique. Mais, hélas! faut-il le dire? l'auditoire était peu nombreux. Au dernier entretien d'une année, M. Maurial le disait lui-même avec un sourire mélancolique : *Philosophia res est paucorum*... reproduisant ainsi un mot dit avant lui, ajoutant même : *Res paucissimorum*. Disons tout, d'ailleurs, avec cette franchise qui est un hommage de plus à un homme qui n'aimait que la vérité : la vogue, la mode ne s'étaient pas attachées à ce cours. L'on y faisait cependant beaucoup de politique, et l'on aime la politique en France; mais l'on y faisait de la science politique, c'est-à-dire l'on y enseignait que la politique est gouvernée par des principes sûrs et rationnels; et les partis n'aiment pas à entendre de pareilles vérités. Puis le philosophe, qui voulait réunir, harmoniser les hommes et non les diviser, défendait à la passion de troubler ou même de trop réchauffer ses entretiens. Enfin, la parole du professeur, fatiguée dans les labeurs obscurs des lycées, dans les douleurs de la vie, n'avait plus cet éclat et cette vibration qui sont indispensables à l'orateur. Il le disait lui-

même : une heure de leçon me fatigue pour au moins tout un jour. Mais ce qui était infatigable c'était son inépuisable bonté. Le comité des Alsaciens-Lorrains, organisé dans notre ville et dont notre collègue était l'un des directeurs, les infortunes secourues par lui, les mentions dans les listes publiques de ses offrandes, dont le chiffre aurait fait supposer une véritable opulence, en peuvent témoigner éloquemment.

M. Maurial était encore jeune, mais sa vie était sourdement minée. Un mal, qui éclata avec violence vers le mois de mai 1874, rongeait les ressorts de sa vie. C'était le crépuscule de sa journée qui commençait, c'était le vent du soir qui lui soufflait au visage, pour parler, comme le poète éloquent, qui, tout dernièrement, a placé ce regret mélancolique dans la bouche de Charlemagne, lassé par le poids du monde qu'il avait porté si longtemps (1). Cependant l'enseignement de notre collègue ne s'arrêta que le 10 du mois de mai 1874, et, ainsi que l'a si heureusement, appelé M. Brédif, l'un de ses collègues, sa dernière leçon fut consacrée à une étude sur la *Bonté*, « comme si dans cet entretien suprême, sorte d'adieux involontaires, il eût voulu épancher parmi ses collègues le meilleur de son âme (2). »

L'on envoya notre collègue aux eaux de Vichy. Il y arriva le 7 juin et en repartit à la fin du mois. Hélas! un nouveau mal était venu compliquer le premier : une phthisie galopante s'était emparée de son organisme et le dévorait rapidement. Rien ne pouvait conjurer les effets d'une maladie dont la dénomination dit, avec une si triste éloquence, les effets inévitables et rapides. Mais dans ce combat entre la vie et la mort, la lutte ne fut point douloureuse. Bon et indulgent envers tout le monde, M. Maurial se sentait bien mourir, mais il fut doux, même avec la mort; et la mort, elle aussi, fut douce envers lui. Il s'éteignit sans souffrances, avec la plénitude de son intelligence, le 15 août dernier, à dix heures du matin. Sa journée de labeur terrestre avait duré près de soixante ans seulement (3).

(1) M. Henri de Bornier. *La fille de Roland*.
(2) Voir le journal *la Dépêche* du 18 août 1874.
(3) Il n'aurait eu soixante ans révolus qu'à la fin du mois de septembre.

Cette mort calme et tranquille, M. Maurial l'avait bien méritée. Ne se l'était-il pas préparée par l'accomplissement des devoirs les plus élevés, par la poursuite incessante de la justice? Quelles préoccupations, quels remords, quels troubles auraient pu l'accueillir à ses derniers instants? Cependant, je dois le dire — car sa famille ne me pardonnerait pas de l'oublier — ce n'est point en philosophe, croyant exclusivement en la philosophie, qu'il s'est endormi, après avoir travaillé toute sa vie au triomphe de la vérité, uniquement avec les armes de la raison. Avant de mourir, il s'est entretenu avec un prêtre, dans la forme consacrée par la religion catholique. Les solutions que lui avait données la philosophie lui ont-elles paru insuffisantes à ce moment-là? Je ne sais et ne peux affirmer qu'une chose : c'est que rien, dans les écrits les plus intimes de notre collègue,—et je n'ai rien négligé—ne m'avait fait présumer qu'il eût jamais douté de la puissance de la philosophie, ou qu'il eût senti le besoin de chercher en dehors d'elle des consolations et des enseignements. Et mon affirmation est soutenue par les termes d'une lettre pleine de tendresse que M. Saint-René-Taillandier écrivait à la veuve de M. Maurial : « Vous savez combien » j'aimais, combien je respectais M. Maurial; c'est un des plus » nobles caractères que j'aie connus. Elles sont rares dans ce » monde les âmes aussi belles, aussi sereines, aussi candi- » des, aussi *naturellement chrétiennes*, même quand certaines » difficultés semblent les éloigner de la religion ; ces âmes qui » n'ont jamais connu que le bien sont faites pour la vérité éter- » nelle, et cette vérité ne saurait leur faire défaut. Mme Tail- » landier savait, comme moi, tout ce qu'il y avait de bonté, » de tendresse, de candeur et, je le dis encore, de *christianisme* » *naturel* dans cette âme si dévouée au bien. »

Mais nous n'avons ni le droit ni le moyen de sonder les problèmes de la dernière heure de celui que nous estimions, que nous honorions et que nous pleurons.

Efforçons-nous seulement de l'imiter, même de loin; proposons-le comme un modèle aux hommes qui ont charge d'âmes, soit dans l'enseignement, soit dans la politique; et tâchons de comprendre d'une façon élevée et de réaliser un vœu que répé-

tait souvent, dans ses derniers jours, sa parole affaiblie. Aucune plainte ne sortit de sa bouche pendant sa longue agonie; il n'avait qu'une frayeur: « Ne vous éloignez pas, ne me lais- » sez pas seul, ne m'abandonnez pas », répétait-il à sa femme et à sa fille, penchées anxieusement sur sa couche. — Cet homme qui avait aimé toute sa vie, aimé le bien, le beau, la famille, la morale, les grandes pensées, ses amis, tous ses semblables, craignait d'être seul, de ne plus avoir à aimer, de ne plus être aimé.

N'est-ce pas, Messieurs, que vous comprenez comme moi ce vœu suprême et sacré de Maurial? Non, il ne faut pas le laisser seul, il ne faut pas le laisser sans affections, il ne faut pas l'abandonner. Nous parlerons souvent de lui, souvent nous rappellerons sa mémoire au milieu de nous.

Soyez rassuré, cher Maurial, la mort ne vous a point séparé de votre famille, ne vous a point douloureusement isolé. Votre famille, au contraire, s'est agrandie : c'est cette belle phalange de tous les hommes désintéressés, passionnés pour la vérité et la justice, et qui ont vaillamment combattu pour ces choses qui surpassent toutes les autres.

SUJETS DE PRIX

Pour les années 1876, 1877 et 1878.

L'Académie n'a pas décerné le prix de 1875, dont le sujet était la question suivante :

« *Étudier le rôle des états généraux du Languedoc au point de vue administratif.* »

Les concurrents devront, en outre des considérations historiques du sujet, présenter un tableau des travaux d'utilité générale accomplis dans la Province sous la direction de cette assemblée.

En conséquence et conformément à l'art. 33 du règlement, l'Académie se réserve de décerner un prix extraordinaire à l'auteur d'un mémoire qui lui serait adressé sur le même sujet, soit avant le 1er janvier 1876, soit avant le 1er janvier 1877.

Année 1876.

Le bassin sous-pyrénéen est principalement constitué par un dépôt tertiaire en grande partie miocène qui, *marin* dans sa partie occidentale ou océanique, devient *lacustre* en s'avançant à l'est vers la Garonne. Ce fait est connu ; mais jusqu'à présent il n'a été indiqué ou tracé sur aucune carte (1). Il y a là, dans la statistique géologique de nos pays, une lacune que l'Académie voudrait contribuer à faire disparaître. En conséquence elle propose comme sujet de prix pour l'année 1876 la question suivante :

1° *Indiquer, entre la Garonne et les Pyrénées, des points suffisamment rapprochés jusqu'où s'avancent, du côté de l'orient, les dépôts caractérisés par la présence des coquilles marines et tracer approximativement sur une bonne carte, en prenant pour point de départ les jalons ainsi fixés, la ligne qui pourrait être considérée comme la limite extrême de cette région marine.*

(1) Des observations particulières ont cependant appris que la ligne dont il s'agit devait prendre naissance un peu au-dessous d'Agen et qu'elle traversait le bassin en passant non loin de Lectoure et à l'ouest d'Auch, pour aboutir aux Pyrénées à l'est d'Orthès, après avoir passé près de Riscle et de Garcin.

2° *Etudier les intercalations ou enchevêtrements qui pourraient exister entre les couches marines et les couches lacustres à l'ouest de la ligne précédente, dans une zone de transition sur laquelle il serait intéressant de donner quelque aperçu.*

L'Académie verrait avec satisfaction que les concurrents, après avoir satisfait aux conditions sus-énoncées du programme, pussent tirer des faits reconnus des conclusions relatives aux causes qui ont pu donner lieu à cette double origine de dépôts tertiaires, d'ailleurs contemporains.

Année 1877.

Faire la monographie des vents de Sud-Est connus dans notre région sous le nom de *vents d'autan.*

Rechercher principalement dans quels pays ils prennent naissance; quelles contrées ils traversent et où ils peuvent être connus sous diverses dénominations; quelles sont les limites au-delà des quelles ils cessent d'être distincts?

L'Académie signale, en outre, aux concurrents les points suivants :

1° Directions que présentent les *vents d'autan* dans les diverses localités qu'ils parcourent ;

2° Fréquence et durée dans les différentes saisons ;

3° Pronostics météorologiques que l'on peut tirer de l'arrivée et de la cessation des *vents d'autan ;*

4° Propriétés physiques de ces vents : (intensité, température, humidité, pression barométrique, électricité.....) ;

5° Influence sur l'homme et sur l'état sanitaire ; influence snr les animaux et sur la végétation.

Nota. — L'Académie pourrait couronner un travail sérieux dans lequel toutes les parties énumérées ci-dessus n'auraient pas été traitées, pourvu qu'il fût répondu d'une manière suffisamment approfondie aux points afférents aux lieux d'origine et aux limites des vents d'autan.

Année 1878.

Etudier, d'après les documents originaux, déjà publiés ou encore inédits, l'histoire et l'organisation des tribunaux d'Inquisition dans le midi de la France au XIIIe et au XIVe siècles.

Chacun de ces prix sera une médaille d'or de la valeur de 500 fr.

Les savants de tous les pays sont invités à travailler sur les sujets proposés. Les membres résidants de l'Académie sont seuls exclus du concours.

L'Académie décernera aussi, dans sa séance publique annuelle, des prix d'encouragement, 1° aux personnes qui lui signaleront et lui adresseront des objets d'antiquité (*monnaies, médailles, sculptures, vases, armes, etc.*), et de géologie (*échantillons de roches et de minéraux, fossiles d'animaux, de végétaux, etc.*), ou qui lui en transmettront des descriptions détaillées, accompagnées de figures ;

2° Aux auteurs qui lui adresseront quelque dissertation, ou observation, ou mémoire, importants et *inédits*, sur un des sujets scientifiques ou littéraires qui sont l'objet des travaux de l'Académie ;

3° Aux inventeurs qui soumettront à son examen des machines ou des procédés nouveaux introduits dans l'industrie, et particulièrement dans 'industrie méridionale.

Ces encouragements consisteront en médailles de bronze ou d'argent de première ou de seconde classe, selon l'importance des communications. Dans tous les cas, les objets soumis à l'examen de l'Académie seront rendus aux auteurs ou inventeurs, s'ils en manifestent le désir. (Les manuscrits ne sont pas compris en cette disposition.)

4° Indépendamment de ces médailles, dont le nombre est illimité, il pourra être décerné chaque année, et alternativement pour les Sciences et pour les Inscriptions et Belles-Lettres, une médaille d'or de la valeur de 120 fr. à l'auteur de la découverte ou du travail qui, par son importance, *entre les communications faites à l'Académie*, aura paru le plus digne de cette distinction.

Les travaux imprimés seront admis à concourir pour cette médaille, pourvu que la publication n'en remonte pas au delà de trois années, et qu'ils n'aient pas été déjà récompensés par une Société savante.

L'auteur de la découverte ou du travail qui aura mérité la médaille d'or, recevra de droit le titre de correspondant.

DISPOSITIONS GÉNÉRALES.

I. Les mémoires concernant le prix ordinaire, consistant en une médaille d'or de 500 fr., ne seront reçus que jusqu'au 1er janvier de l'année pour laquelle le concours est ouvert. Ce terme est de rigueur.

II. Les communications concourant pour les médailles d'encouragement, y compris la médaille d'or de 120 fr., devront être relatives aux sujets scientifiques et littéraires dont s'occupe l'Académie, et être déposées, au plus tard, le 1er avril de chaque année.

III. Tous les envois seront adressés, *franco*, au secrétariat de l'Académie, rue Lafayette, n° 12, ou à M. Gatien-Arnoult, secrétaire perpétuel, rue Fermat, 6.

IV. Les mémoires seront écrits en français ou en latin, et d'une *écriture bien lisible*.

V. Les auteurs des mémoires *pour les prix ordinaires* écriront sur la première page une sentence ou devise; la même sentence sera répétée dans un billet séparé et cacheté, renfermant leur nom, leurs qualités et leur demeure; ce billet ne sera ouvert que dans le cas où le mémoire aura obtenu une distinction.

VI. Les mémoires concourant pour les prix ordinaires et dont les auteurs se seront fait connaître avant le jugement de l'Académie ne pourront être admis au concours.

VII. Les noms des lauréats seront proclamés en séance publique, le premier dimanche après la Pentecôte.

VIII. Si les lauréats ne se présentent pas eux-mêmes, M. Armieux, Trésorier perpétuel, rue Romiguières, 7, délivrera les prix aux porteurs d'un reçu de leur part.

IX. L'Académie, qui ne proscrit aucun système, déclare aussi qu'elle n'entend pas adopter les principes des ouvrages qu'elle couronnera.

PRIX DISTRIBUÉS DANS LA SÉANCE PUBLIQUE DU 23 MAI 1875

CONCOURS DE L'ANNÉE 1875.

Classe des Sciences.

MÉDAILLE D'ARGENT DE 1re CLASSE.

M. J. A Provost, photographe, à Toulouse (*Photo-gravure et Photo-litographie*)

MÉDAILLE D'ARGENT DE 2e CLASSE.

M. P. Rivière, lithographe, à Toulouse (*Machine à réduire et à augmenter les dessins.*

MÉDAILLE DE BRONZE, AVEC ÉLOGES.

M. Léon Cunq, chef de bureau dans la compagnie des chemins de fer du Midi, à Toulouse (*Tableau faisant connaître sans multiplication le produit exact de deux facteurs quelconques dont la somme ne dépasse pas 2,000.*

MENTION HONORABLE.

M. Adolphe Alaux, dentiste, à Toulouse (*Embouchure en caoutchouc durci pour instruments à vent.*

Classe des Inscriptions et Belles-Lettres.

MÉDAILLE D'OR DE 120 FRANCS.

M. Élie Rossignol, homme de lettres, correspondant de l'Académie, à Montans (Tarn) (*Petits états Albigeois ou assemblées du diocèse d'Albi*).

MÉDAILLE D'ARGENT DE 1re CLASSE.

M. E. Forestié, neveu, membre de la société Archéologique de Tarn-et-Garonne, à Montauban (*Histoire de l'imprimerie à Montauban*).

MENTION HONORABLE.

M. l'abbé A. Bosia, vicaire à Passy, à Paris (*Etude sur Sainte Sigolène, fondatrice et première abbesse du monastère de Troclar, en Albigeois*).

MÉMOIRES

DE

L'ACADÉMIE DES SCIENCES,

INSCRIPTIONS ET BELLES-LETTRES

DE TOULOUSE.

ÉTUDE GÉOMÉTRIQUE

DU PROBLÈME DE L'INTÉGRATION DES ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES PARTIELLES DU PREMIER ORDRE ET A TROIS VARIABLES.

Par H. LÉAUTÉ.

L'étude des équations différentielles partielles du premier ordre a été, depuis un siècle, le but de nombreux travaux; la théorie de ces équations forme aujourd'hui une des parties les mieux connues et les plus approfondies du calcul intégral. Aussi, depuis 1772, époque à laquelle Lagrange publiait son premier mémoire sur ce sujet, plusieurs méthodes d'intégration ont-elles été successivement indiquées.

Presque toutes ces méthodes, celles de Lagrange (1) (1772-1806), de Pfaff (2) (1814-1815), d'Ampère (3) (1815), de

(1) Lagrange. — *Mémoires de l'Académie de Berlin*, années 1772-1774-1779-1785; Théorie des fonctions analytiques, nº 101; Calcul des fonctions, leçon XX.

(2) Pfaff. — *Mémoires de l'Académie de Berlin*, année 1814.

(3) Ampère. — *Journal de l'Ecole polytechnique*, 17e cahier, p. 549.

Cauchy [1] (1819), de Jacobi [2] (1837), sont analytiques et s'appliquent à un nombre quelconque de variables. Nous ne les rappelons ici que pour mémoire, car elles ne se rattachent en rien à notre sujet.

Le but de ce travail est l'étude géométrique du problème de l'intégration des équations différentielles partielles du premier ordre et à trois variables. Cette étude a déjà été faite par l'un des plus grands géomètres qu'ait eus la France, par Monge ; mais sa méthode, juste quant aux résultats, donne lieu sur certains points aux plus sérieuses objections. La première partie de notre travail aura pour but de signaler ces objections et de les résoudre.

Dans la seconde partie, nous donnerons, à l'aide de considérations géométriques, deux nouveaux procédés d'intégration, c'est-à-dire deux manières d'obtenir le système des quatre équations différentielles ordinaires simultanées, à l'intégration duquel on ramène celle des équations différentielles partielles du premier ordre. On sait que dans la méthode de Cauchy, à côté de ces quatre équations qui suffisent pour fournir une solution ayant précisément le degré de généralité de la solution générale, vient s'en placer une cinquième qui se trouve être ainsi surabondante. Cauchy a voulu démontrer directement que cette équation surabondante était toujours satisfaite d'elle-même ; mais sa méthode donne prise à une objection fondamentale ainsi que l'a fait remarquer M. Bertrand [3]. Le premier de nos deux procédés d'intégration aura l'avantage de nous conduire à la formule même de Cauchy, formule dont la discussion fera l'objet de notre troisième partie.

L'objection de M. Bertrand, dont nous venons de parler, fut

(1) Cauchy. — *Exercices d'analyse et de physique mathématique*, tome II, p. 239.

(2) *Journal de Crelle*, tome XVII; *Journal de Mathématiques*, de M. Liouville, année 1838.

(3) Bertrand. — *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, tome XLV, p. 617 ; *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, tome V, p. 156.

faite par lui, en 1856, dans ses leçons au Collége de France ; dès l'année suivante, M. O. Bonnet donnait une démonstration du théorème de Cauchy, démonstration qui était à l'abri de l'objection signalée [1]. Le second de nos procédés, analogue à celui de M. O. Bonnet, sera exclusivement géométrique et, comme lui, à l'abri de l'objection de M. Bertrand ; il nous permettra de discuter complétement les cas particuliers auxquels s'applique cette objection.

Ces cas particuliers, dans lesquels les démonstrations de Cauchy et de Jacobi tombent en défaut, ont été l'objet d'un important mémoire analytique de M. Serret [2]. Dans ce travail, publié en 1861, cet éminent géomètre donnait une expression remarquable de l'intégrale sur laquelle porte la discussion. Cette expression lui permettait d'examiner les circonstances dans lesquelles l'intégrale en question cessant d'avoir une valeur finie et déterminée, la démonstration de Cauchy tombait en défaut, et lui montrait que dans le cas particulier qu'il étudiait, l'intégrale complète représentait la solution. Notre second procédé d'intégration nous permettra d'établir la formule de M. Serret d'une manière nouvelle et nous conduira, grâce à la marche géométrique que nous aurons employée, à reconnaître qu'à côté du cas étudié par ce géomètre, viennent s'en placer d'autres qui peuvent donner lieu à la même difficulté. Nous arriverons ainsi, et c'est là l'intérêt que peut offrir ce travail, à faire l'étude complète de tous les cas où la méthode de Cauchy tombe en défaut, à reconnaître que le problème peut devenir indéterminé et à voir les circonstances où il le devient, à démontrer enfin que les différents cas particuliers qui se peuvent présenter, tiennent non-seulement à la nature particulière de la courbe par laquelle la surface intégrale est assujettie à passer, mais encore au choix des axes coordonnés.

(1) O. Bonnet. — *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, tome XLV, p. 581.
(2) Serret. — *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, tome LIII, p. 598 et 734.

PREMIÈRE PARTIE.

C'est dans l'addition à son immortel ouvrage sur l'application de l'analyse à la géométrie, que Monge ([1]) traite l'intégration des équations aux différentielles partielles du premier ordre et à trois variables. La méthode qu'il emploie peut se résumer comme il suit :

Soit une équation

$$f[x, y, z, \alpha, \varphi(\alpha)] = o$$

dans laquelle α est un paramètre variable ; lorsque α varie, la surface représentée par cette équation varie de forme et de position et la surface-enveloppe touche chaque surface enveloppée mobile suivant une courbe appelée caractéristique.

Les équations de cette caractéristique sont :

$$f = o \quad \frac{df}{d\alpha} = o$$

et il suffit d'éliminer α entre ces deux équations pour obtenir l'équation de l'enveloppe. Si la forme de la fonction φ est donnée, et par suite celle de sa dérivée $\frac{d\varphi}{d\alpha}$, l'élimination de α pourra toujours se faire et l'équation de l'enveloppe pourra toujours être obtenue. Mais cette équation contiendra des traces des fonctions φ et $\frac{d\varphi}{d\alpha}$. Si donc on veut que cette équation convienne à toutes les enveloppes, il faut considérer la fonction φ

(1) Monge. — *Application de l'analyse à la géométrie*, 5e édition, revue par M. Liouville, p. 421.

comme arbitraire. Alors l'élimination de α et de φ entre les deux équations n'est plus possible ; on ne peut trouver une équation en termes finis qui satisfasse à toutes les enveloppes et l'on ne peut obtenir qu'une équation différentielle.

Considérons, en effet, les deux équations de l'enveloppe ; la seconde exprime que la différentielle de la première prise par rapport à α est nulle, on a donc

$$\frac{df}{dx}dx+\frac{df}{dy}dy=o$$

et comme dx et dy sont indépendants, ceci ne peut avoir lieu que si

$$\frac{df}{dx}=o \quad \frac{df}{dy}=o$$

La première de ces équations est en $p, x, y, z, \alpha, \varphi(\alpha)$; la seconde est en $q, x, y, z, \alpha, \varphi(\alpha)$; si l'on élimine α et $\varphi(\alpha)$ entre ces deux équations et l'équation $f=o$, on obtiendra une équation aux dérivées partielles du premier ordre

$$F(x,y,z,p,q)=o$$

qui conviendra à toutes les enveloppes.

Après avoir ainsi démontré qu'une surface mobile

$$f[x,y,z,\alpha,\varphi(\alpha)]=o$$

étant donnée, on peut en déduire une équation aux dérivées partielles du premier ordre qui convienne à toutes les enveloppes, Monge admet que réciproquement toute équation différentielle partielle du premier ordre est telle que son intégrale peut être considérée comme une enveloppe. Cette réciproque est loin d'être évidente et cependant c'est sur elle que Monge appuie toute sa méthode, puisqu'il ramène la recherche des surfaces intégrales à celle des caractéristiques ; nous revien-

drons plus tard sur cette objection, mais, tout d'abord, nous allons continuer l'exposition de la méthode elle-même.

Monge considère la suite des caractéristiques situées sur une enveloppe et fait rouler un plan sur ces caractéristiques de manière à engendrer une développable dont les génératrices sont les tangentes à ces courbes. La courbe de contact est ce qu'il nomme la trajectoire. Il remarque ensuite que la développable circonscrite le long de la caractéristique a pour génératrices les tangentes à la trajectoire, ce qui est la propriété, bien connue aujourd'hui, des tangentes conjuguées ; enfin, ceci étant posé, il aborde la recherche des équations de la caractéristique par un procédé que nous allons exposer et discuter.

Soit, dit-il, l'équation

$$F(x, y, z, p, q) = o \tag{1}$$

si on la différentie aux différences ordinaires, on a

$$X dx + Y dy + Z dz + P dp + Q dq = o$$

dans laquelle X, Y, Z, P, Q, sont connus en x, y, z, p, q; et comme on a toujours

$$dz = p dx + q dy$$

l'équation précédente peut s'écrire :

$$(X + pZ) dx + (Y + qZ) dy + P dp + Q dq = o \tag{2}$$

Cela posé, Monge ajoute : « Si l'on considère le plan tangent qui s'appuie sur deux caractéristiques consécutives et qu'on veuille passer sur l'enveloppe du premier point de contact au second, c'est-à-dire parcourir l'élément de la trajectoire, il faut supposer p et q constants puisque les deux points étant sur le même plan tangent, p et q ne changent pas dans le passage ; il faut donc faire dans (2) $dp = o, dq = o$, ce qui donne :

$$(X + pZ) dx + (Y + qZ) dy = o \tag{3}$$

équation qui représente la projection de la trajectoire sur le plan XOY. »

Le raisonnement que nous venons d'exposer n'est pas rigoureux. En effet, lorsqu'on passe du point de la première caractéristique au point de la seconde, on ne se meut pas sur le plan tangent au point pris sur la première, par suite p et q ne sont pas constants. Tout au contraire, dp et dq sont du premier ordre, et l'on ne peut, par suite, dans l'équation (2) négliger les deux termes en dp et dq devant les deux termes en dx et dy qui sont du même ordre. Nous allons essayer, tout en conservant la méthode même de Monge, de substituer au raisonnement qui précède un raisonnement plus satisfaisant comme rigueur.

Reprenons pour cela l'équation (2) et considérons deux courbes (A) et (B) d'intersections successives des enveloppées. Par la tangente AT au point quelconque A de (A) menons un plan qui touche (B) au point B et désignons par BT_1 la tangente en B à (B). Soient aussi, p et q les coefficients angulaires du plan tangent en A à l'une des enveloppées passant par (A), $p+p_1$ et $q+q_1$, $p+p_2$, et $q+q_2$, les coefficients angulaires des plans tangents en B aux deux enveloppées qui déterminent (B); p et q, $p+p_1$ et $q+q_1$, $p+p_2$ et $q+q_2$, doivent satisfaire à l'équation (2) puisque cette équation convient à la fois à l'enveloppe et aux enveloppées, on a donc :

$$(\alpha) \qquad Pp_1+Qq_1+(X+pZ)dx+(Y+qZ)dy=o$$

$$(\beta) \qquad Pp_2+Qq_2+(X+pZ)dx+(Y+qZ)dy=o$$

Nous devons maintenant exprimer que AB est l'élément de la trajectoire, c'est-à-dire que les tangentes AT et BT_1 sont dans un même plan; pour cela, il nous suffira d'écrire que BT_1 fait un angle infiniment petit du deuxième ordre avec le plan p,q. Si

donc on désigne par α et β les coefficients angulaires de la tangente BT_1, la quantité

$$(a) \qquad \alpha p+\beta q-1$$

doit être infiniment petite du deuxième ordre.

Mais la droite BT_1 est dans le plan tangent en B dont les coefficients angulaires sont $p+p_1$ et $q+q_1$, on a donc :

$$\alpha(p+p_1)+\beta(q+q_1)-1=o$$

et, par suite, en tenant compte de la relation (a)

$$\alpha p_1+\beta q_1=o \quad \text{ou} \quad p_1=-\frac{\beta}{\alpha}q_1$$

On aura de même :

$$\alpha p_2+\beta q_2+o \quad \text{ou} \quad p_2=-\frac{\beta}{\alpha}q_2$$

Si donc on porte ces valeurs de p_1 et p_2 dans les équations (α) et (β), on a, en négligeant les infiniments petits du deuxième ordre

$$\frac{Q\alpha-P\beta}{\alpha}p_1+(X+pZ)dx+(Y+qZ)dy=o$$

$$\frac{Q\alpha-P\beta}{\alpha}p_2+(X+pZ)dx+(Y+qZ)dy=o$$

ce qui n'est possible, puisque p_1 et p_2 sont différents, que si

$$(\gamma) \qquad \begin{cases} (X+pZ)dx+(Y+qZ)dy=o \\ Q\alpha-P\beta=o \end{cases}$$

La première équation donne la direction de la projection de l'élément de la trajectoire sur le plan des xy; la deuxième donne le rapport $\frac{\alpha}{\beta}$ c'est-à-dire le coefficient angulaire de la projection de la caractéristique qui se trouve ainsi déterminée par

$$\frac{dx}{P}=\frac{dy}{Q}=\frac{dz}{Pp+Qq}$$

Enfin, si dans l'équation (2) on tient compte de l'équation (γ), on a :

$$Pdp + Qdq = o$$

équation d'une surface développable circonscrite à l'enveloppe suivant la trajectoire. Nous avons donc ainsi d'un seul coup toutes les équations dont se sert Monge.

Après avoir établi, comme nous l'avons dit précédemment, les équations de la caractéristique, Monge, dans la seconde partie de son mémoire, se propose de les intégrer. Il divise le problème en deux cas : 1° l'équation est linéaire en p et q ; 2° l'équation n'est pas linéaire.

Dans le cas où l'équation est linéaire

$$Pp + Qq = L \tag{1}$$

les quatre équations de la caractéristique sont :

$$Pdp + Qdq + (X + pZ)dx + (Y + qZ)dy = o \tag{2}$$

$$(X + pZ)dq - (Y + qZ)dp = o \tag{3}$$

$$\frac{dx}{P} = \frac{dz}{L} \tag{4}$$

$$\frac{dy}{Q} = \frac{dz}{L} \tag{5}$$

Monge fait remarquer que, en désignant par $M = \alpha$ et $N = \beta$ les intégrales des deux équations (4) et (5), ces deux intégrales peuvent représenter toute caractéristique pour un système convenable de valeurs de α et de β. Ceci est incontestable. Mais lorsque Monge, posant $\beta = \varphi(\alpha)$, affirme qu'il suffit d'éliminer α entre $M = \alpha$ et $N = \varphi(\alpha)$ pour avoir une enveloppe $M = \varphi(N)$, il affirme une chose qui n'est pas évidente, qui ne serait pas vraie dans le cas général et qui n'est réalisée que dans le cas particulier que l'on étudie. Il peut être intéressant de montrer pourquoi.

La difficulté est celle-ci : en général, on ne peut obtenir des

enveloppes que comme intersections successives des enveloppées; pourquoi, dans le cas de l'équation linéaire, peut-on obtenir ces enveloppes en faisant mouvoir la caractéristique d'une façon quelconque ?

En voici la raison : Si dans les équations $M=\alpha, N=\beta$, de la caractéristique, nous donnons à α et β deux valeurs numériques quelconques, c'est-à-dire si nous considérons une des caractéristiques que définissent les équations (4) et (5); si ensuite nous prenons un point x, y, z, de cette caractéristique et que nous nous donnions un système de valeurs de p et de q vérifiant (1) pour ce point là, nous n'aurons qu'à porter ces valeurs dans (3) pour obtenir l'équation de la développable circonscrite le long de la caractéristique. Or, si p et q varient, la caractéristique ne varie pas, puisque les deux équations (4) et (5) ne dépendent pas de p et de q, tandis que la développable circonscrite varie. Il y a donc, dans le cas particulier qui nous occupe, une infinité de développables circonscrites le long d'une même caractéristique, c'est-à-dire que le mouvement de la caractéristique n'est pas déterminé.

On voit bien ainsi que l'on ne peut être sûr d'obtenir une enveloppe en faisant mouvoir la caractéristique d'une manière quelconque, que dans le cas où les équations différentielles

$$\frac{dx}{P}=\frac{dy}{Q}=\frac{dz}{Pp+Qq}$$

sont indépendantes de p et de q, c'est-à-dire dans le cas où $P, Q, Pp+Qq$, sont des fonctions de x, y, z, seuls.

La méthode que Monge emploie pour l'intégration de l'équation linéaire ne peut donc plus s'appliquer dans le cas général. « En effet, dit-il, la surface ne peut plus alors être considérée comme engendrée par une courbe, elle doit être regardée comme une enveloppe; il faut donc employer l'équation d'une envelop-

pée. » Aussi ajoute-t-il alors aux équations des projections de la caractéristique l'équation

$$(X+pZ)dq-(Y+qZ)dp=o$$

qui est celle de la développable circonscrite suivant la caractéristique.

Cela fait, il établit en termes finis l'équation de cette développable et obtient ainsi une intégrale de la forme

$$f[x,y,z,\alpha,\varphi(\alpha)]=o$$

α étant une constante arbitraire et φ une fonction arbitraire.

Mais la surface ainsi obtenue est une enveloppée de la surface cherchée ; si donc, on la rend mobile par la variation du paramètre α, le lieu de ses intersections successives sera l'intégrale cherchée, intégrale qui, par suite, sera obtenue en éliminant α entre les deux équations

$$f[x,y,z,\alpha,\varphi(\alpha)]=o \qquad \frac{df}{d\alpha}=o$$

Tel est le procédé de Monge ; nous avons vu à quelles objections il donnait lieu et nous avons cherché à les résoudre ; l'ensemble de la méthode est donc maintenant démontré si l'on admet, à priori, que l'intégrale de toute équation différentielle partielle du premier ordre et à trois variables peut être considérée comme une enveloppe. Or, c'est là un fait qui, pour être vrai, n'est pas évident, et cette non-évidence du principe même sur lequel repose toute la méthode est certes l'objection la plus sérieuse que l'on puisse faire. Aussi nous paraît-il intéressant à ce point de vue, indépendamment des autres résultats que nous pourrons obtenir, d'indiquer des méthodes, géométriques comme celle de Monge, mais n'ayant pas, comme elle, l'inconvénient de supposer à priori, sans démonstration, une propriété non évidente à la surface intégrale. C'est ce que nous allons faire dans la seconde partie de ce travail.



DEUXIÈME PARTIE.

Soit l'équation

$$(1) \qquad F(x,y,z,p,q)=o$$

qu'il s'agit d'intégrer ; le problème consiste à trouver une surface telle qu'en chacun de ses points les coefficients angulaires p et q de son plan tangent satisfassent à l'équation (1).

Prenons un point quelconque de l'espace x,y,z, portons ses coordonnées dans l'équation (1) et choisissons un système de valeurs de p et q satisfaisant à cette équation, ou si l'on veut, par le point considéré prenons un des plans auxquels la surface cherchée doit être tangente.

Parmi toutes les surfaces tangentes à ce plan au point x,y,z, nous allons chercher s'il en est qui satisfassent à l'équation (1) pour tous les points infiniment voisins du point donné.

Pour cela, remarquons que pour toutes les surfaces tangentes en x,y,z, au plan p,q, on a :

$$(2) \qquad dz=pdx+qdy$$

et que pour celles que nous cherchons, on devra avoir

$$(3) \qquad Xdx+Ydy+Zdz+Pdp+Qdq=o$$

équation qui peut s'écrire, en tenant compte de l'équation (2),

$$(4) \qquad (X+pZ)dx+(Y+qZ)dy+Pdp+Qdq=o$$

Et comme on a toujours

$$dp=rdx+sdy$$

$$dq=sdx+tdy$$

l'équation (4) peut encore s'écrire

$$(5) \qquad (X+pZ+Pr+Qs)dx+(Y+qZ+Ps+Qt)dy=o$$

Ainsi donc, l'équation (5) représente la condition pour que l'équation (1) étant satisfaite au point x, y, z, le soit aussi au point $x+dx, y+dy, z+dz$; par suite, si nous voulons que cette équation (1) soit satisfaite quels que soient dx et dy, il faut poser

$$(6) \qquad X+pZ+Pr+Qs=o$$

$$(7) \qquad Y+qZ+Ps+Qt=o$$

ou si l'on veut

$$(8) \qquad r=-\frac{Q}{P}s-\frac{X+pZ}{P}$$

$$(9) \qquad t=-\frac{P}{Q}s-\frac{Y+qZ}{Q}$$

ce qui prouve que, pour toutes les surfaces cherchées, la condition de satisfaire à l'équation (1), non-seulement au point choisi, mais encore en tous les points infiniment voisins, équivaut à dire que r et t sont des fonctions de s déterminées par les équations (8) et (9).

De là résulte que pour toutes les surfaces cherchées, s reste complétement arbitraire et que, par suite, il y a une infinité de surfaces passant par un point et tangentes en ce point à un des plans déterminés par l'équation (1) qui satisfont à la question dans le voisinage du point choisi.

Ceci posé, cherchons la signification géométrique de la condition qui précède. Pour cela, remarquons que si dans l'expression

$$(10) \qquad d^2z=rdx^2+2sdxdy+tdy^2$$

on porte les valeurs de r et t tirées des équations (8) et (9), il vient :

$$(11)\quad d^2z = -\frac{X+pZ}{P}dx^2 - \frac{Y+qZ}{Q}dy^2 + s\left[2dx\,dy - \frac{Q}{P}dx^2 - \frac{P}{Q}dy^2\right]$$

ou encore

$$(12)\quad d^2z = -\frac{X+pZ}{P}dx^2 - \frac{Y+qZ}{Q}dy^2 - s\left[\sqrt{\frac{Q}{P}}dx - \sqrt{\frac{P}{Q}}dy\right]^2$$

On voit alors que si l'on se meut sur toutes les surfaces en question suivant la direction définie par

$$\sqrt{\frac{Q}{P}}dx - \sqrt{\frac{P}{Q}}dy = o$$

ou par

$$(13)\qquad \frac{dx}{P} = \frac{dy}{Q} = \frac{dz}{Pp+Qq}$$

toutes ces surfaces ont le même d^2z puisqu'elles ne diffèrent que par la valeur de s et que, pour ces directions, d^2z est indépendant de s; or, elles sont tangentes entre elles et, par suite, ont suivant la direction considérée un contact du deuxième ordre.

Ainsi donc, si l'on considère un point quelconque de l'espace et l'un des plans passant par ce point qui satisfont à l'équation $F(x, y, z, p, q) = o$, il y a une infinité de surfaces passant par ce point et tangentes à ce plan qui satisfont à cette équation pour tous les points infiniment voisins du point choisi; de plus, toutes ces surfaces sont osculatrices entre elles suivant la direction $\frac{dx}{P} = \frac{dy}{Q}$.

Voyons maintenant comment varie le plan tangent lorsqu'on se meut suivant cette direction. Pour cela, portons dans dp et dq

les valeurs de dx et de dy tirées des équations (13), ce qui donne :

$$dp = \frac{Pr + Qs}{Pp + Qq} dz$$

$$dq = \frac{Ps + Qt}{Pp + Qq} dz$$

Nous exprimerons ainsi que l'on se meut suivant la direction voulue ; il faut exprimer de plus que le chemin suivi est situé sur l'une des surfaces qui satisfont à (1) pour tous leurs points infiniment voisins de x, y, z, et pour cela, il faut tenir compte des équations (6) et (7), c'est-à-dire il faut poser

$$Pr + Qs = -(X + pZ)$$

$$Ps + Qt = -(Y + qZ)$$

Si donc nous portons ces valeurs dans dp et dq, nous aurons :

$$\frac{dp}{X + pZ} = \frac{dq}{Y + qZ} = -\frac{dz}{Pp + Qq}$$

ce que l'on peut écrire :

$$\frac{dx}{P} = \frac{dy}{Q} = \frac{dz}{Pp + Qq} = -\frac{dp}{X + pZ} = -\frac{dq}{Y + qZ}$$

et ces quatre équations sont précisément celles que donne Monge pour la caractéristique.

D'après ce qui précède, on voit que les quantités dp et dq que nous nous proposions de calculer, étant données par les formules

$$dp = -\frac{X + pZ}{P} dx$$

$$dq = -\frac{Y + qZ}{Q} dy$$

seront les mêmes pour toutes les surfaces en question, puisque pour toutes ces surfaces x, y, z, p, q, dx et dy sont les mêmes. De là résulte que toutes ces surfaces, qui ont aux infiniments petits du second ordre près, un élément de courbe en commun, ont aussi même plan tangent tout le long de cet élément, ou, si l'on veut, que toutes ces surfaces ont en commun l'élément de développable circonscrite le long de cet élément de courbe ([1]).

On voit aussi que, réciproquement, toutes les surfaces qui ont en commun l'élément de courbe en question et les deux plans tangents aux points extrêmes définis comme il a été dit précédemment, satisfont à l'équation proposée en tous leurs points voisins de cet élément.

De ce qui précède, on peut conclure que si l'on considère sur l'élément de courbe commun, un point infiniment voisin du point initial, il est possible de construire, à partir de ce second point, un second élément de courbe et un troisième plan tangent tels que toutes les surfaces ayant aux trois points considérés les trois plans tangents déterminés, satisfassent à l'équation (1) dans toute la zône voisine des deux éléments en question. En continuant ainsi de proche en proche, on voit que l'on construit une

(1) Ce résultat pouvait être obtenu d'une autre manière par la considération des indicatrices. Reprenons pour cela l'équation

$$d^2z = -\frac{X+pZ}{P}dx^2 - \frac{Y+qZ}{Q}dy^2 - s\left[\sqrt{\frac{Q}{P}}dx - \sqrt{\frac{P}{Q}}dy\right]^2$$

cette équation, si l'on y suppose d^2z constant et si l'on donne à s toutes les valeurs imaginables, représente toutes les indicatrices, au point initial x, y, z, de toutes les surfaces cherchées ; on voit, d'après la forme même de l'équation, que toutes ces indicatrices sont bi-tangentes en leurs points de rencontre avec la direction définie par

$$\frac{dx}{P} = \frac{dy}{Q}$$

En ces points de rencontre toutes ces surfaces auront donc même plan tangent puisqu'elles ont en commun : 1° la tangente à l'élément de courbe qu'elles contiennent toutes ; 2° la tangente commune à toutes les indicatrices.

courbe qui n'est autre que la caractéristique de Monge et une développable passant par cette courbe ; on voit aussi que toutes les surfaces qui passent par cette caractéristique et qui sont tangentes tout le long de cette courbe à la développable, satisfont à l'équation (1) en tous les points de la zône qui longe la caractéristique considérée.

De l'étude que nous venons de faire il résulte que lorsque l'on se donne un point quelconque de l'espace et l'un des plans, en nombre infini, passant par ce point et satisfaisant à l'équation $F(x, y, z, p, q) = o$, une caractéristique passant par le point et tangente au plan est ainsi définie. Par un point quelconque de l'espace, il passe donc une infinité de caractéristiques et toutes ces caractéristiques sont, au point donné, sur le cône enveloppe des plans que représente l'équation $F(x, y, z, p, q) = o$ quand on y remplace x, y, z, par les coordonnées du point arbitrairement choisi.

Maintenant que nous avons étudié la caractéristique et ses propriétés, il nous faut voir, pour arriver à l'intégration cherchée, s'il est possible d'engendrer une zône infiniment petite de surface intégrale par un déplacement de la caractéristique ; or, nous avons vu, que toutes les surfaces qui satisfont à l'équation $F(x, y, z, p, q) = o$ pour tous les points de la caractéristique, y satisfont aussi pour tous les points d'une certaine zône, située tout le long de cette courbe, sur la développable formée par ses plans tangents ; si donc, sur cette développable, on pouvait trouver une deuxième caractéristique infiniment voisine de la première, on pourrait à partir de celle-là déterminer une nouvelle zône de surface intégrale et, de proche en proche, construire une pareille surface.

Le problème de l'intégration est donc ramené au problème suivant :

Est-il possible, étant donnée une caractéristique, de trouver une caractéristique infiniment voisine qui soit sur la développable formée par les plans tangents à la première ?

Pour résoudre cette question, considérons une caractéristique et ses plans tangents ; il est clair que pour qu'une deuxième caractéristique infiniment voisine de la première soit sur la développable des plans tangents, il faut et il suffit qu'en prenant un point quelconque de la première et un point infiniment voisin de celui-là sur la seconde, la distance de ce second point au plan tangent au premier soit du second ordre, quel que soit le premier point choisi sur toute l'étendue de la première caractéristique.

Evaluons donc cette distance pour un point quelconque, et voyons la condition pour qu'elle reste du second ordre, lorsque le point choisi parcourt toute la caractéristique.

Soient x, y, z, les valeurs des coordonnées du point arbitraire de la première caractéristique, p, q, les valeurs choisies en ce point ; soient $x+\delta x, y+\delta y, z+\delta z, p+\delta p, q+\delta q$, les valeurs de ces quantités quand on passe à un second point infiniment voisin du premier sur la deuxième caractéristique [1].

Au lieu de prendre la distance du second point $x+\delta x, y+\delta y, z+\delta z$, au plan tangent au premier, nous pouvons prendre la différence entre l'ordonnée du second point et l'ordonnée du point du plan tangent qui a même projection sur le plan XOY, car la distance cherchée et cette différence sont évidemment du même ordre, pourvu toutefois que le plan tangent ne soit pas parallèle à l'axe des z.

Cette différence est :

$$I = \delta z - p\delta x - q\delta y$$

et nous voulons trouver la condition pour que I soit constamment nul, aux infiniments petits du second ordre près, tout le long de la première caractéristique.

(1) Dans tout ce qui va suivre nous désignerons par le signe d les variations qui se rapportent à un déplacement le long d'une même caractéristique, et par le signe δ les variations qui se produisent lorsqu'on passe d'un point d'une caractéristique à un point infiniment voisin de la caractéristique infiniment voisine.

Or x, y, z, p, q, satisfont à l'équation

$$(1) \qquad F(x, y, z, p, q) = o$$

pour chacune des deux caractéristiques et l'on a, par suite,

$$(A) \qquad X\delta x + Y\delta y + Z\delta z + P\delta p + Q\delta q = o$$

Ceci posé, si l'on passe du point x, y, z, p, q, de la première caractéristique à un point infiniment voisin $x + dx, y + dy, z + dz, p + dp, q + dq$, de cette même caractéristique, I variera et on aura :

$$dI = d\delta z - dp.\delta x - dq.\delta y - p.d\delta x - q.d\delta y$$

Cherchons d'abord à calculer $d\delta x, d\delta y, d\delta z$. Pour cela, posons les équations de la première caractéristique qui peuvent être mises sous la forme

$$dx = P d\alpha \qquad dy = Q d\alpha \qquad dz = (Pp + Qq) d\alpha$$

$$dp = -(X + pZ) d\alpha \qquad dq = -(Y + qZ) d\alpha.$$

Ces équations appartenant à toute caractéristique appartiendront en particulier à la caractéristique infiniment voisine et l'on aura :

$$d\delta x = \delta P.d\alpha + P.d\delta\alpha$$

$$d\delta y = \delta Q.d\alpha + Q.d\delta\alpha.$$

$$d\delta z = \delta(Pp + Qq).d\alpha + (Pp + Qq).d\delta\alpha.$$

et si l'on porte ces valeurs dans dI, on a toutes réductions faites,

$$dI = d\alpha \left[P.\delta p + Q.\delta q - \frac{dp}{d\alpha}\delta x - \frac{dq}{d\alpha}\delta y \right]$$

équation qui devient, si l'on remplace $\frac{dp}{d\alpha}$ et $\frac{dq}{d\alpha}$ pour leurs valeurs tirées des équations de la première caractéristique :

$$dI = d\alpha\left[P\delta p + Q\delta q + (X + pZ)\delta x + (Y + qZ)\delta y\right]$$

ou en tenant compte de l'équation (A) :

$$dI = Z(p\delta x + q\delta y - \delta z)d\alpha$$

c'est-à-dire

$$\frac{dI}{I} = -Zd\alpha$$

ou enfin

$$\text{(B)} \qquad I = I_0 e^{\int -Zd\alpha} = I_0 e^{-\int \frac{Z}{P}dx}$$

ce qui est la formule donnée par Cauchy.

On voit alors que si la quantité $e^{-\int \frac{Z}{P}dx}$ n'est pas infinie, I sera constamment nul tout le long de la caractéristique s'il l'est en un point. Ainsi donc, en laissant de côté le cas de $e^{-\int \frac{Z}{P}dx}$ infini sur lequel nous reviendrons plus loin, la condition nécessaire et suffisante pour que, une première caractéristique étant donnée, une seconde caractéristique infiniment voisine soit sur la développable formée par les plans tangents à la première, c'est que, pour un point particulier, le plan tangent à la première contienne un point infiniment voisin appartenant à la seconde.

Nous sommes ainsi ramenés à l'idée de Monge qui menait par un point quelconque de la première caractéristique un plan touchant la seconde, et qui, en faisant rouler ce plan sur les deux caractéristiques, engendrait la développable circonscrite à la sur-

face intégrale le long de la première courbe; mais nous voyons que pour que la démonstration de Monge soit rigoureuse, il faut que si l'on considère le plan qui roule sur les deux caractéristiques, il satisfasse dans une de ses positions à $F(x,y,z,p,q)=o$ et alors il y satisfera dans toutes.

En résumé, nous avons démontré jusqu'ici, que si l'on se donnait un point quelconque de l'espace et un plan passant par ce point et satisfaisant à $F(x,y,z,p,q)=o$, il y avait une caractéristique et une seule, tangente en ce point au plan choisi, et que cette caractéristique était déterminée en tous ses points et en tous ses plans tangents; nous avons reconnu aussi que toutes les surfaces intégrales passant par le point donné et tangentes en ce point au plan choisi, avaient en commun toute la caractéristique en question et toute la zône, voisine de cette courbe, de la développable formée par tous les plans tangents à cette caractéristique; nous avons vu enfin à quelle condition, une première zône de surface intégrale étant déterminée par une première caractéristique, nous pouvions trouver sur cette zône une seconde caractéristique qui nous permît de trouver une seconde zône et ainsi de suite.

De là résulte qu'une courbe quelconque de l'espace étant donnée, on peut trouver une surface intégrale passant par cette courbe.

En effet, prenons deux points M et M′ infiniment voisins sur cette courbe; par ces deux points menons un plan satisfaisant à l'équation $F(x,y,z,p,q)=o$ et, cela fait, considérons la caractéristique passant par le premier point et tangente en ce point au plan que l'on vient de déterminer; cette caractéristique nous fournit toute une zône de la surface intégrale, zône qui, étant formée par tous les plans tangents à la caractéristique, contient évidemment l'élément MM′ de la courbe donnée. Nous avons ainsi une zône de surface intégrale contenant MM′; mais nous pouvons alors, en prenant un point M″ infiniment voisin de M′,

faire à partir de ce point M′ la construction que nous avons faite à partir de M, et déterminer ainsi une seconde zône contenant un second élément de la courbe donnée. En continuant de proche en proche pour chaque élément successif de la courbe, nous déterminerons de zône en zône une surface intégrale contenant la courbe donnée.

On peut donc par une courbe quelconque faire passer une surface intégrale et la démonstration qui nous a fait voir cette possibilité nous a donné en même temps le moyen de construire cette surface.

Cette démonstration nous montre bien que la surface intégrale serait complétement indéterminée si la courbe donnée était une caractéristique, car alors toutes les zônes successives de surface intégrale que nous obtiendrions seraient superposées suivant la zône voisine de la caractéristique donnée; on ne connaitrait donc, dans ce cas, qu'une seule zône de la surface intégrale qui, par suite, ne serait pas déterminée, et l'on voit bien qu'il y aurait une infinité de surfaces intégrales passant par la caractéristique donnée, puisqu'il suffirait, pour en déterminer une, de l'assujettir à passer par une courbe quelconque, à la condition que cette courbe ait un point commun avec la caractéristique considérée et qu'elle touche en ce point le plan tangent de cette caractéristique.

Nous pouvons tirer de ce qui précède une autre conséquence importante.

Nous avons dit que si l'on considérait un point quelconque de l'espace et le cône qu'enveloppent tous les plans passant en ce point et y satisfaisant à l'équation (1), il y avait une infinité de caractéristiques issues de ce point et tangentes chacune à l'un de ces plans. Nous avons vu de plus que pour que deux caractéristiques infiniment voisines fussent sur une surface intégrale, il suffisait que, en un point de l'une, le plan tangent déterminé par l'équation (1) fut tangent à l'autre. Or, si nous considérons l'en-

semble de toutes les caractéristiques issues d'un même point, il est clair que la condition dont nous parlons est remplie, au point dont il s'agit, par deux de ces caractéristiques quelconques infiniment voisines. La surface formée par toutes ces caractéristiques est donc surface intégrale.

Lagrange a appelé cette surface « intégrale complète », tandis qu'il appelle « intégrale générale », la surface intégrale que l'on peut déterminer en se donnant une courbe quelconque par laquelle elle doit passer; on comprend, en effet, quelle différence capitale existe entre ces deux espèces d'intégrales; la première est déterminée quand on se donne un point, c'est-à-dire qu'elle ne contient que des constantes arbitraires qui sont les coordonnées de ce point; la seconde, au contraire, n'est déterminée que quand on se donne une courbe et contient, par suite, des fonctions arbitraires.

On voit de suite que si l'on prend l'une des surfaces représentées par l'intégrale générale et une caractéristique tracée sur cette surface, l'intégrale générale touchera tout le long de cette caractéristique une infinité d'intégrales complètes qui passent par cette courbe; l'intégrale générale est donc une enveloppe d'intégrales complètes; elle touche ses enveloppées suivant les caractéristiques, et le long d'une de ces courbes de contact il y a une infinité d'enveloppées tangentes à l'enveloppe.

Maintenant que nous savons trouver les équations de la caractéristique, que nous connaissons la condition pour qu'on puisse engendrer une surface intégrale au moyen de cette courbe, et que nous avons démontré que cette surface intégrale était déterminée quand on l'assujettissait à passer par une courbe donnée, il ne nous reste plus qu'à indiquer comment, grâce à ce qui précède, nous pourrons effectuer l'intégration proposée.

Pour cela, nous supposerons intégrées les quatre équations

de la caractéristique ; les équations intégrales peuvent toujours être prises sous la forme

$$(\alpha)\qquad \left\{\begin{array}{l} y=f_1(x,x_0,y_0,z_0,p_0,q_0) \\ z=f_2(x,x_0,y_0,z_0,p_0,q_0) \\ p=f_3(x,x_0,y_0,z_0,p_0,q_0) \\ q=f_4(x,x_0,y_0,z_0,p_0,q_0) \end{array}\right.$$

puisque nous savons qu'il suffit de se donner un point x_0, y_0, z_0, et le plan tangent en ce point p_0, q_0, tels que :

$$(\beta)\qquad F(x_0, y_0, z_0, p_0, q_0)=o$$

pour déterminer complétement la caractéristique et tous ses plans tangents.

Soit maintenant les deux équations de la courbe donnée

$$y=\varphi_1(x) \quad z=\varphi_2(x)$$

elle doit, comme nous l'avons vu, rencontrer la caractéristique ; on doit donc avoir

$$(\gamma)\qquad y_0=\varphi_1(x_0) \quad z_0=\varphi_2(x_0)$$

mais de plus sa tangente au point x_0, y_0, doit être dans le plan tangent p_0, q_0, à la caractéristique en ce point ; il faut donc que

$$(\delta)\qquad \varphi'_2(x_0)=p_0+q_0\varphi'_1(x_0)$$

Je dis qu'il suffira d'éliminer les cinq quantités x_0, y_0, z_0, p_0, q_0, entre les deux premières équations (α) et les quatre équations (β),(γ),(δ) pour avoir l'équation de la surface intégrale. En effet, les équations (γ) expriment que la courbe donnée rencontre la caractéristique ; en les employant pour éliminer x_0, y_0, z_0, on exprimera donc que le lieu des caractéristiques, qui n'est pas

encore surface intégrale, contient la courbe donnée. Mais le lieu des caractéristiques deviendra surface intégrale si l'on se sert pour l'élimination de l'équation (δ), car cette équation exprime que la tangente en un point quelconque de la courbe sur laquelle s'appuient toutes les caractéristiques est dans le plan, tangent en ce point, de la caractéristique qui y passe; par suite, la caractéristique infiniment voisine de la première, s'appuyant toujours sur la courbe, sera tangente à ce plan tangent, ce qui est la condition nécessaire et suffisante pour que cette seconde caractéristique soit sur la développable formée par les plans tangents à la première.

Il ne nous resterait plus pour terminer notre sujet qu'à faire l'étude du cas particulier où $e^{-\int \frac{Z}{P} dx}$ est nul, infini ou indéterminé; mais, auparavant, nous allons donner une seconde méthode d'intégration qui, tout en nous conduisant aux mêmes résultats que celle que nous venons d'exposer, aura l'avantage de placer la question sous un point de vue plus favorable pour l'étude de ce cas particulier.

Nous nous proposons d'intégrer l'équation

$$(1) \qquad F(x, y, z, p, q) = o$$

c'est-à-dire de trouver une surface telle que, en chacun de ses points x, y, z, les coefficients angulaires p, q, de sa normale en ce point satisfassent à l'équation (1), ou si l'on veut, telle que la normale en un quelconque de ses points soit sur le cône déterminé pour ce point là par l'équation (1).

Réciproquement, il est bien évident que si nous trouvons une surface telle qu'en chacun de ses points sa normale soit sur ce cône, cela équivaudra à dire que en chaque point de cette surface, l'équation (1) est satisfaite, et par suite, que cette surface est bien une surface intégrale.

Le problème que nous étudions est donc ramené au problème suivant :

Si l'on considère tous les cônes que représente l'équation (1) quand on y donne à x, y, z, toutes les valeurs imaginables, trouver sur chacun de ces cônes une génératrice telle que toutes les génératrices ainsi obtenues soient normales à une même surface, lieu des sommets des cônes correspondants.

Pour résoudre ce problème, rappelons d'abord en quelques mots comment on peut exprimer que des droites infiniment voisines sont normales à une même surface.

Soit une normale N en un point A d'une surface; soit N′ la normale en un autre point B de la surface, infiniment voisin du premier; soit enfin N″ la normale en un point C situé à la même distance que B du premier point A et sur une direction AC perpendiculaire à AB. On sait que l'angle fait par la normale N′ avec le plan BAN est égal à l'angle fait par la normale N″ avec le plan CAN, et que ces deux angles sont tous deux à l'intérieur du dièdre BACN, ou tous deux à l'extérieur. On sait aussi que, réciproquement, cette condition est suffisante pour que les trois droites infiniment voisines N, N′, N″, soient normales à une même surface.

Ceci posé, considérons une courbe quelconque de l'espace; nous allons montrer qu'il existe une surface intégrale passant par cette courbe et que cette surface peut être construite au moyen du théorème précédent.

Pour cela, prenons sur la courbe arbitraire donnée, des points A, B, C,... infiniment voisins; à chacun de ces points correspond un des cônes représentés par l'équation (1); la normale à la surface cherchée au point A, par exemple, doit être sur le cône correspondant au point A; mais elle doit aussi être perpendiculaire en A à la tangente en A de la courbe ABC...; cette normale en A à la surface cherchée est donc déterminée par l'in-

tersection du plan normal en A à la courbe ABC... et du cône correspondant à A.

Ainsi, en tous les points de la courbe ABC... les normales à la surface cherchée sont déterminées. Mais alors si nous menons à partir du point A, par exemple, dans le plan tangent en A qui est connu, une ligne AA′ perpendiculaire à AB et que nous prenions sur cette direction une longueur AA′ égale à AB, la normale au point A′ ainsi déterminé sera connue; en effet, cette normale doit faire avec le plan A′AN, AN étant la normale connue au point A, un angle égal à celui que fait la normale connue en B avec le plan BAN; de plus, cette normale doit être sur le cône correspondant au point A′; on pourra donc la construire en prenant l'intersection de ce cône avec un cône de révolution ayant pour sommet A′, pour axe la perpendiculaire en A′ au plan A′AN, et pour angle au sommet le complément de l'angle infiniment petit que fait la normale en B avec le plan BAN.

La normale en A′ étant ainsi déterminée, nous pouvons de même construire les normales en tous les points B′, C′,... obtenus au moyen des points B, C,... comme A′ a été obtenu au moyen de A. Nous avons ainsi une seconde courbe A′B′C′.. de la surface intégrale le long de laquelle nous connaissons tous les plans tangents à cette surface; en opérant, à partir de cette deuxième courbe, comme nous l'avons fait à partir de la première et ainsi de suite, nous déterminerons de proche en proche, par zônes successives, une surface intégrale passant par la courbe donnée.

La démonstration que nous venons de faire, nous a prouvé l'existence de la surface intégrale passant par une courbe donnée, en même temps qu'elle nous donnait un moyen de construire cette surface; mais chaque normale était fournie par l'intersection de deux cônes; nous allons indiquer un second procédé de

construction de la normale qui aura l'avantage de la déterminer par l'intersection d'un plan et d'un cône.

Rappelons d'abord le théorème dont nous allons nous servir et qui repose sur les propriétés de l'indicatrice.

Si l'on considère un point A d'une surface et l'indicatrice correspondant à ce point ; si l'on prend sur cette indicatrice deux points B et C situés sur des directions conjuguées AB et AC, la projection sur le plan de l'indicatrice de la normale à la surface en l'un de ces points est perpendiculaire au diamètre de l'indicatrice passant par l'autre.

Ce théorème va nous permettre, comme le précédent, de construire une surface intégrale en l'assujettissant à passer par une courbe quelconque donnée.

En effet, soit cette courbe ABC... ; nous savons que les normales à la surface intégrale en tous les points de cette courbe sont déterminées. Prenons un point A quelconque sur cette courbe et la normale N correspondante ; puis, par le point A, dans le plan tangent en A, menons la direction AA′ conjuguée de AB, en prenant l'intersection des deux plans tangents en A et en B ; la normale au point A′ infiniment voisin de A sur AA′ doit se trouver d'abord sur le cône représenté par l'équation (1) pour le point A′, et doit être ensuite dans le plan mené par A′ perpendiculairement à l'élément AB, puisque sa projection sur le plan tangent A′A.B est perpendiculaire à AB. Nous aurons donc la normale au point A′ par l'intersection d'un plan et d'un cône, et, ceci posé, nous pourrons, comme nous l'avons fait dans le procédé précédent, en déduire une construction par zônes successives de la surface intégrale qui passe par la courbe arbitrairement choisie.

Ceci étant établi, étudions de plus près la question.

Pour cela, prenons pour axe des z la normale en un point O de la surface ; pour plan des xy le plan tangent en O, et pour

OX et OY deux droites quelconques rectangulaires. On a en O :

$$p=o \quad q=o$$

Prenons un point A infiniment voisin de O ; les valeurs de p et de q se réduisent, pour ce point, à leurs différentielles dp et dq qui sont liées par l'équation

$$(2) \qquad \mathrm{X}dx+\mathrm{Y}dy+\mathrm{Z}dz+\mathrm{P}dp+\mathrm{Q}dq=o$$

différentielle totale de l'équation (1), dans laquelle on doit faire $x=o, y=o, z=o, p=o, q=o$.

Les quantités dp et dq définissent la normale au point dx, dy, dz, normale qui est parallèle à la droite menée par l'origine dont les équations sont :

$$\mathrm{X}+dp.\mathrm{Z}=o \quad \mathrm{Y}+dq.\mathrm{Z}=o$$

On voit que cette normale n'est pas déterminée, car dp et dq ne sont assujettis qu'à une seule relation, la relation (2); il y a donc au point A une infinité de normales correspondant à toutes les surfaces intégrales tangentes à XOY en O et passant par A. Or, si nous menons un plan P parallèle à XOY et à la distance -1 de l'origine, dp et dq représenteront les coordonnées du point où la parallèle à la normale menée par l'origine coupe ce plan P. Si donc, nous laissons dx, dy, dz, constants, c'est-à-dire si nous considérons toutes les normales qui passent par le point infiniment voisin de l'origine que l'on a choisi, l'équation (2) représentera une droite, ce qui nous montre que toutes les normales menées par un point infiniment voisin de O peuvent être considérées comme étant dans un même plan, que nous appellerons plan des normales, lequel est parallèle au plan mené par l'origine et par la droite (2) du plan P.

Si maintenant nous choisissons un autre point infiniment

voisin de O, dx, dy, dz, varieront, mais P et Q fonctions de x, y, z, p, q, resteront constants ; l'équation (2) représentera donc une droite de même direction que précédemment.

Ainsi, pour tous les points infiniment voisins de O, le plan des normales est toujours parallèle à une même droite située dans le plan tangent en O, $P dp + Q dq = o$, où l'on considère dp et dq comme les coordonnées courantes.

Tous ces plans de normales étant ainsi parallèles à une même droite, leur mouvement, quand on passe du point O à un point infiniment voisin, dépend uniquement d'une translation et d'une rotation autour d'un axe parallèle à la droite (2). Cherchons à calculer l'amplitude de cette rotation.

Pour cela, considérons les plans menés par O parallèlement aux plans des normales ; ils coupent tous le plan P, comme nous l'avons dit, suivant des droites parallèles à la droite représentée par l'équation (2), droites que nous appellerons les droites (α). Il est clair que la tangente trigonométrique de l'angle de rotation que subit un de ces plans, quand on passe du point O à un point infiniment voisin, est proportionnelle à la distance du point où le plan P coupe l'axe des z à la droite (α) correspondante. Cette tangente est donc proportionnelle à la quantité

$$X dx + Y dy + Z dz$$

terme constant de l'équation (2). Or cette expression représente, à un facteur constant près, la distance du point dx, dy, dz, au plan passant par l'origine et dont les coefficients sont X, Y, Z, plan que nous désignerons sous le nom de plan diamétral.

Ainsi donc, quand on passe de l'origine à un point infiniment voisin, l'angle dont tourne le plan des normales est proportionnel à la distance du second point au plan diamétral.

De là résulte que tous les points infiniment voisins de O, qui sont situés dans un plan parallèle au plan diamétral, ont des plans

de normales parallèles, et qu'en particulier, tous les points situés dans le plan diamétral ont des plans de normales parallèles au plan des normales en O, c'est-à-dire au plan tangent au cône des normales le long de Oz, plan dont l'équation est

$$\mathrm{P}\,dp+\mathrm{Q}\,dq=o$$

Prenons alors ce plan tangent au cône pour plan des yz; toutes les droites (●) seront parallèles à OY, ce qui nécessite que dans l'équation de ces droites dq disparaisse, c'est-à-dire que Q soit nul. Cette équation devient alors :

$$\mathrm{X}\,dx+\mathrm{Y}\,dy+\mathrm{P}\,dp=o \qquad (2')$$

Considérons maintenant l'intersection D du plan diamétral avec le plan des xy. Pour tous les points de la droite D, les plans des normales seront parallèles au plan YOZ, puisque cette droite est dans le plan diamétral; toutes les normales le long de la droite D se projetteront donc parallèlement à OY, c'est-à-dire perpendiculairement à OX; par suite la droite D est la direction conjuguée de OX et toutes les normales le long de OX se projettent perpendiculairement à D.

De là résulte que la normale en chaque point de OX est entièrement déterminée, puisqu'elle est l'intersection du plan des normales parallèle à OY et du plan mené par le point perpendiculairement à D ; de plus, on voit bien que en chaque point de OX il n'y a qu'une seule normale.

Il est évident, aussi, que en chaque point de D la normale est indéterminée, car le plan des normales qui est alors parallèle à YOZ et le plan perpendiculaire à la direction OX sont confondus.

En résumé, la direction OX représente une direction telle que toutes les surfaces qui ont en O la normale OZ, ont même nor-

male tout le long de l'élément OX ; il est clair, d'après cela, que OX est la direction de la caractéristique en O et que la droite D, qui est conjuguée de OX dans l'indicatrice, est ce que Monge a appelé la trajectoire.

Nous retrouvons ainsi ces deux courbes si remarquables et nous voyons que, tandis que pour tous les points de la caractéristique la normale est déterminée, pour tous les points de la trajectoire, au contraire, la normale est complétement indéterminée.

De ce qui précède on conclut que la direction de la caractéristique étant perpendiculaire au plan tangent au cône des normales

$$P\,dp + Q\,dq = o$$

cette courbe vérifiera les équations

$$\frac{dx}{P} = \frac{dy}{Q} = \frac{dz}{Pp + Qq}$$

Quant à la trajectoire elle est dans le plan diamétral

$$X\,dx + Y\,dy + Z\,dz = o$$

et dans le plan tangent

$$dz = p\,dx + q\,dy$$

elle est donc donnée par cette dernière équation et par

$$(X + pZ)\,dx + (Y + qZ)\,dy = o$$

Enfin, la normale tout le long de la caractéristique sera fournie par les valeurs de dp et de dq satisfaisant à l'équation

$$\frac{dp}{X + pZ} = \frac{dq}{Y + qZ}$$

puisqu'elle doit être dans un plan perpendiculaire à la trajectoire.

Nous avons donc en somme tout le long de la caractéristique, en tenant compte de l'équation (2),

$$\frac{dx}{P}=\frac{dy}{Q}=\frac{dz}{Pp+Qq}=-\frac{dp}{X+pZ}=-\frac{dq}{Y+qZ}$$

Nous sommes ainsi arrivés par ce second procédé à retrouver les équations de la caractéristique; à partir de ce moment nous pourrions répéter identiquement ce que nous avons dit en exposant le premier; mais nous nous trouvons placés à un point de vue tout différent; tandis que dans l'exposition du premier procédé nous voulions arriver à la formule de Cauchy, puisque c'est cette formule qui doit être la base de toute notre discussion, dans celui-ci, au contraire, il nous faut démontrer, par une méthode autre que celle de Cauchy, que deux caractéristiques voisines appartiennent à une même surface intégrale dès qu'un point de l'une est dans un plan tangent à l'autre. De cette manière les objections que l'on peut faire à la démonstration de Cauchy ne porteront que sur le mode de démonstration et non sur le théorème lui-même.

Pour établir ce théorème, prenons deux caractéristiques infiniment voisines et désignons par A un point de l'une et par B un point infiniment voisin sur l'autre; si l'on considère le plan tangent en A à la première et le plan tangent en B à la seconde [1], il est clair que pour que ces deux caractéristiques soient sur une même surface, il suffit que l'on puisse construire une courbe allant de A à B, tangente en A au plan issu de A et tangente en B au plan passant par B, car, cela fait, la surface

(1) Nous entendons par plan tangent en A à la caractéristique, le plan mené par A et tangent au cône complémentaire de celui qui est représenté par $F(x, y, z, p, q)=0$, le long de l'élément de la caractéristique.

intégrale contenant l'élément AB contiendra les deux caractéristiques. Or, pour que l'on puisse construire la courbe dont nous parlons, il faut d'abord que le point B soit à une distance infiniment petite du second ordre du plan tangent en A, ce qui démontre le théorème; il faut ensuite que les deux plans tangents en A et B fassent un angle infiniment petit, condition nécessairement satisfaite puisque les deux points A et B sont deux points infiniment voisins de deux caractéristiques infiniment voisines.

Cette propriété fondamentale des caractéristiques voisines que nous venons de déduire du seul fait de l'existence des surfaces intégrales démontrée à priori, peut être mise en évidence d'une autre manière, et cette nouvelle démonstration aura l'avantage, comme nous le verrons dans la troisième partie, de nous conduire à une formule remarquable due à M. Serret, en même temps qu'elle nous amènera directement à l'étude des cas particuliers que nous voulons approfondir.

Nous avons vu précédemment que les plans de normales correspondant aux différents points infiniment voisins de l'origine O d'un même plan diamétral, étaient tous parallèles au plan tangent au cône des normales le long de OZ; de là résulte que les éléments, voisins du plan diamétral, des caractéristiques qui passent par ces divers points (étant perpendiculaires à des droites situées dans un plan passant par OZ, droites qui font des angles infiniment petits du premier ordre avec OZ) font, avec le plan XOY, des angles infiniment petits du second ordre tout en faisant entre eux des angles infiniments petits du premier.

Ainsi, tous les éléments de caractéristiques issus d'un même plan diamétral peuvent être regardés, si l'on néglige les infiniments petits du second ordre, comme parallèles au plan p_0, q_0, ou si l'on veut, à la portion voisine de O de la développable circonscrite à la caractéristique initiale.

Dès lors, en appliquant cette propriété de proche en proche, on voit bien que si un point d'une caractéristique est sur la développable circonscrite à une caractéristique voisine, la courbe toute entière y sera située, puisque toutes les caractéristiques voisines d'une caractéristique initiale cheminent parallèlement à la développable circonscrite à la première, lorsqu'on considère comme correspondants les points d'un même plan diamétral.

TROISIÈME PARTIE.

Nous avons vu précédemment que la surface intégrale satisfaisant à une équation aux différentielles partielles du premier ordre et à trois variables était déterminée quand on l'assujettissait à passer par une courbe donnée ; nous nous proposons maintenant de voir quels sont les cas singuliers qui peuvent se produire quand la courbe de base présente certaines particularités.

Pour cela, rappelons un des procédés qui nous ont servi à construire la surface intégrale. Nous savons qu'en chaque point de la courbe de base il est facile de construire le plan tangent, et qu'il suffit de considérer la caractéristique déterminée par ce point et ce plan tangent, pour que l'ensemble de toutes les caractéristiques s'appuyant sur la courbe de base et déterminées ainsi, forme la surface intégrale cherchée. Il est clair qu'en général, toutes ces caractéristiques nous fournissent une surface et une seule ; la construction même que nous venons d'indiquer nous montre bien que les seuls cas singuliers à examiner sont ceux où l'élément de la courbe de base se trouve coïncider avec l'élément de caractéristique qui vient s'y appuyer.

Or, ceci peut se produire de deux manières, soit parce que la courbe donnée est une caractéristique, soit parce qu'elle est une enveloppe de caractéristiques.

Dans le premier cas, toutes les caractéristiques qui s'appuient sur la courbe de base donnée, devant avoir pour plan tangent, en leur point de rencontre avec cette courbe, le plan tangent de cette courbe, se superposeront toutes suivant la caractéristique de base. On voit ainsi que, dans ce cas, la surface intégrale n'est pas déterminée par l'ensemble de toutes ces caractéristiques,

qu'il y a une infinité de surfaces répondant à la question et que pour déterminer une de ces surfaces, il suffirait, comme nous l'avons vu dans la deuxième partie, de l'assujettir à passer par une courbe quelconque qui rencontre la caractéristique de base donnée et soit tangente en ce point de rencontre au plan tangent à la caractéristique.

Remarquons encore que dans le cas que nous étudions, toutes les intégrales complètes ayant leur sommet sur la caractéristique donnée seront surfaces intégrales, puisqu'elles contiennent toutes la courbe de base et ont, tout le long de cette courbe, les plans tangents voulus.

Dans le deuxième cas, il est évident que toutes les caractéristiques qui s'appuient sur l'enveloppe de caractéristiques donnée, sont représentées par les caractéristiques dont les éléments forment la courbe de base, et que, par suite, la surface intégrale est parfaitement déterminée. Seulement, dans ce cas, en chaque point de la courbe de base, il y a deux plans tangents, puisqu'il y passe deux caractéristiques ; l'enveloppe de caractéristiques donnée comme courbe de base est donc alors une arête de rebroussement, et c'est là la seule singularité qui se produit.

Nous pourrions terminer ici l'étude que nous avons entreprise puisqu'il est évident, d'après ce qui précède, que le seul cas singulier que puisse présenter le problème est le cas d'indétermination ; mais il est intéressant de voir à quoi correspond ce qu'on a appelé les cas d'exception de la méthode de Cauchy, et ce qui se passe dans ces cas. C'est ce que nous allons aborder maintenant.

Pour cela, précisons la question qui va faire l'objet de cette étude en rappelant brièvement en quoi consistent ces cas d'exception.

On sait que lorsqu'on établit par la méthode de Cauchy les équations de la caractéristique, il vient s'ajouter aux quatre

équations de cette courbe une cinquième équation surabondante qui peut être mise sous la forme.

$$I = I_0 e^{-\int \frac{Z}{P} dx}.$$

Cauchy, pour prouver que cette cinquième équation est satisfaite d'elle-même, fait remarquer que I sera constamment nul, si, pour le point initial, I_0 est nul ; mais cette démonstration donne lieu à une objection fondamentale formulée par M. Bertrand. Nous ne pouvons mieux faire pour en montrer toute la portée que de citer les paroles mêmes de cet éminent géomètre [1] :

«...... Cauchy a voulu établir directement que cette équation surabondante sera toujours satisfaite d'elle-même ; or, la démonstration n'a, suivant moi, aucune force. Je n'ai pas dit, comme on l'a cru, qu'elle peut se trouver en défaut et que des exceptions peuvent se produire ; on ne dit pas même assez, suivant moi, en faisant remarquer que ces exceptions existent dans le cas général. Je vais plus loin en affirmant que, tant qu'on reste dans la théorie générale, la démonstration ne prouve absolument rien, et ne rend pas même vraisemblable le théorème qu'on veut démontrer..... L'assertion de Cauchy est exacte ; l'équation surabondante est, en général, satisfaite d'elle-même, et j'en ai dit la raison : l'exception ne peut se présenter que dans des cas particuliers ; c'est la preuve seulement qui n'est pas acceptable. »

Ce sont précisément ces cas particuliers où $e^{-\int \frac{Z}{P} dx}$ cesse d'avoir une valeur finie et déterminée que nous voulons étudier. Or, il est intéressant de savoir quelle est la solution du problème dans ces cas ; aussi M. Serret, dans un remarquable mémoire analytique dont nous avons déjà parlé, se proposa-t-il cette étude.

(1) Bertrand. — *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, tome V, p. 156.

Dans la première partie de son mémoire, M. Serret cherche à mettre la quantité $\frac{I}{I_0}$ sous une forme plus commode que celle de Cauchy pour la discussion, et parvient, par l'analyse, à l'identifier à $\frac{dM}{dz_0}$ en désignant par $z=M$ l'équation de l'intégrale complète, par x_0, y_0, z_0, les coordonnées du point initial et par $\frac{dM}{dz_0}$ la dérivée de M prise en regardant x_0, et y_0, comme constants.

La formule de M. Serret a ce grand avantage de mettre la quantité $e^{-\int \frac{Z}{P} dx}$, difficile à discuter, sous une forme géométriquement compréhensible ; aussi pour approfondir l'étude des cas d'exception, nous servirons-nous de cette formule ; mais nous allons tout d'abord en donner une démonstration géométrique, parce que les raisonnements dont nous nous servirons pour l'établir, nous permettront de voir plus facilement ce qui se passe dans les cas que nous étudions.

Nous avons vu précédemment que les plans de normales, correspondants aux différents points d'un même plan diamétral, étaient tous parallèles et que, par suite, les éléments des caractéristiques issues de ces points faisaient avec le plan tangent à la caractéristique initiale des angles infiniment petits du second ordre.

De là résulte que si l'on considère une caractéristique origine et deux points infiniment voisins sur une caractéristique infiniment voisine, le rapport des distances de ces deux points à la développable circonscrite à la première caractéristique est constant quand la deuxième varie et que chacun des deux points choisis reste dans le plan diamétral qui le contient.

Pour démontrer cette proposition, désignons par A_0 et B_0 deux points du plan diamétral de O, infiniment voisin de O. Soient A_0A_1 et B_0B_1, les éléments des deux caractéristiques qui y passent, les deux points A_1 et B_1 étant situés dans le plan

diamétral du point O_1 infiniment voisin de O sur la caractéristique issue de ce point. Abaissons de A_0 et B_0 les perpendiculaires $A_0\alpha_0$, $B_0\beta_0$, sur le plan tangent en O, de A_1 et B_1 les perpendiculaires $A_1\alpha_1$, $B_1\beta_1$ sur le plan tangent en O_1 ; je dis que l'on a

$$\frac{A_0\alpha_0}{A_1\alpha_1}=\frac{B_0\beta_0}{B_1\beta_1} \text{ ou : } \quad \frac{A_0\alpha_0}{B_0\beta_0}=\frac{A_1\alpha_1}{B_1\beta_1}$$

En effet, dans chacun de ces deux derniers rapports, on peut remplacer les distances aux plans tangents par les distances aux diamètres D et D_1, correspondants aux points O et O_1, puisque chaque diamètre est l'intersection du plan diamétral et du plan tangent et que chaque groupe de points considérés est dans un plan diamétral. Si donc nous désignons par a_0 et b_0 les perpendiculaires abaissées de A_0 et B_0 sur le diamètre D, par a_1 et b_1 les perpendiculaires abaissées de A_1 et B_1 sur le diamètre D_1, nous serons ramenés à démontrer que

$$\frac{a_0}{b_0}=\frac{a_1}{b_1}$$

Or, nous avons vu précédemment que si l'on considérait une caractéristique voisine d'une caractéristique initiale et la développable circonscrite à cette dernière, et que si l'on prenait pour points correspondants ceux qui se trouvent dans un même plan diamétral de la caractéristique initiale, les éléments de la première caractéristique faisaient des angles infiniment petits du deuxième ordre avec les éléments de la développable circonscrite à la caractéristique prise pour origine. Cette propriété existant tout le long de ces courbes, il en résulte qu'elle subsiste encore si l'on remplace : 1° la caractéristique sur laquelle on prend les points par le polygone inscrit dans cette courbe et dont tous les sommets sont dans les plans diamétraux successifs ; 2° la developpable circonscrite à la caractéristique origine par la surface polyé-

drale inscrite formée par les plans qui joignent deux à deux les génératrices de la développable, c'est-à-dire les diamètres successifs.

Mais alors les droites A_0A_1 et B_0B_1 étant parallèles au plan des deux diamètres D et D_1, on voit que si l'on joint A_0B_0 et qu'on prolonge cette ligne jusqu'en son point de rencontre K_0 avec D, que si l'on joint de même A_1B_1 et qu'on prolonge cette ligne jusqu'en son point de rencontre K_1 avec D_1, les trois points A_0, B_0, K_0, et les trois points A_1, B_1, K_1, peuvent être considérés comme les intersections des deux droites $A_0B_0K_0$ et A_1, B_1K_1 avec trois plans parallèles au plan des deux diamètres, ce qui conduit immédiatement à la proposition énoncée.

Ainsi donc, on a :

$$\frac{A_0\alpha_0}{B_0\beta_0}=\frac{A_1\alpha_1}{A_1\beta_1}+\varepsilon_1$$

ε_1 étant du second ordre.

On aurait de même, en considérant les éléments de caractéristiques A_1A_2 et B_1B_2 issus de A_1 et B_1 et limités aux points A_2 et B_2 du plan diamétral en O_2

$$\frac{A_1\alpha_1}{B_1\beta_1}=\frac{A_2\alpha_2}{B_2\beta_2}+\varepsilon_2$$

ε_2 étant du second ordre.

Le théorème subsiste donc pour deux points situés à distance finie puisqu'en faisant la somme d'un nombre infini des rapports précédents, la somme $\varepsilon_1+\varepsilon_2+\dots$ n'est encore que du premier ordre.

On arrive ainsi au théorème suivant : Si l'on considère une caractéristique origine et deux points quelconques d'une caractéristique infiniment voisine, le rapport des distances de ces deux points à la développable circonscrite à la caractéristique initiale est constant quand la deuxième caractéristique varie, les

deux points choisis restant à une distance infiniment petite de leur première position. Dans ce théorème nous n'avons plus besoin d'assujettir chacun des deux points à rester dans le même plan diamétral comme nous l'avons fait précédemment; ces deux points sont à distance finie, le rapport de leurs distances à la développable est donc fini et, par suite, nous pouvons faire sur ce rapport une erreur du premier ordre en prenant les points infiniment voisins du plan diamétral.

Il est clair que pour appliquer le théorème que nous venons de démontrer on peut prendre, pour compter les distances des points à la développable, une direction quelconque, pourvu que cette direction ne soit pas parallèle au plan tangent à cette développable; en particulier, on peut prendre la direction de l'axe des z.

On peut aussi remplacer la développable par toute surface qui lui est tangente le long de la caractéristique, puisqu'en opérant ainsi on ne commet sur les distances du premier ordre qu'une erreur du second et que, par suite, on n'altère leur rapport fini que d'une quantité infiniment petite du premier ordre.

Enfin, au lieu de prendre les distances des différents points de la seconde caractéristique à la développable circonscrite à la première, on peut prendre les distances des points de cette caractéristique initiale à la développable circonscrite à la seconde ou encore à l'une des intégrales complètes passant par cette dernière courbe.

Ceci posé, soient deux points x_0, y_0, z_0 et x, y, z, de la caractéristique initiale; considérons deux points infiniment voisins de ceux-là et situés sur une même caractéristique et désignons par I_0 et I leurs distances à la développable circonscrite le long de la première caractéristique; le rapport $\frac{I}{I_0}$ sera constant quelle que soit la caractéristique choisie et, d'après ce qui précède, sera égal au rapport des distances des deux points x, y, z, et x_0, y_0, z_0, à une intégrale complète quelconque infiniment voisine de la caractéristique initiale. Or, si nous prenons pour cette

intégrale complète celle que définit le point $x_0, y_0, z_0 + dz_0$, et si nous désignons par $z = M$ celle qui a pour sommet le point x_0, y_0, z_0, la distance de x_0, y_0, z_0, à la première est dz_0, tandis que la distance de x, y, z, est représentée par la variation de z dans $z = M$ quand on fait varier z_0 en laissant x_0 et y_0 constants. On voit donc que le rapport $\frac{I}{I_0}$ est égal à la quantité $\frac{dM}{dz_0}$ définie comme nous venons de le dire.

Il ne faut pas oublier que cette égalité

$$I = I_0 \frac{dM}{dz_0}$$

n'a été établie qu'en négligeant les infiniments petits du deuxième ordre et qu'elle n'est vraie, par suite, que lorsque I et I_0 sont infiniments petits du premier; dans le cas où I_0 est du second, elle ne peut plus être appliquée et ne donne plus le rapport $\frac{I}{I_0}$; elle permet seulement alors de constater que I est du même ordre que I_0, tant que le facteur $\frac{dM}{dz_0}$ n'est pas infini.

C'est ici le lieu de remarquer que la quantité que nous avons désignée par I est bien celle que Cauchy a considérée, puisqu'il représente par ce symbole l'expression $dz - pdx - qdy$, c'est-à-dire la distance au plan tangent comptée parallèlement à l'axe des z.

Or nous avons trouvé précédemment que la valeur de $\frac{I}{I_0}$ était fournie par $e^{-\int_{x_0}^{x} \frac{Z}{P} dx}$ nous avons donc par suite,

$$-\int_{x_0}^{x} \frac{Z}{P} dx = \mathrm{L}g \frac{dM}{dz_0}$$

ce qui est la formule de M. Serret.

Cette formule établie, nous allons l'appliquer aux cas où l'intégrale $\int_{x_0}^{x} \frac{\mathrm{Z}}{\mathrm{P}} dx$ cesse d'avoir une valeur finie et déterminée, c'est-à-dire aux trois cas où $\frac{d\mathrm{M}}{dz_0}$ est nul, infini ou indéterminé tout le long de la courbe de base ; pour cela, remarquons que cette quantité $\frac{d\mathrm{M}}{dz_0}$ peut s'écrire

$$-\frac{\left(\frac{df}{dz_0}\right)}{\left(\frac{df}{dz}\right)}$$

Si l'on désigne par $f(x, y, z, x_0, y_0, z_0)=o$ l'équation de l'intégrale complète que nous supposerons mise sous forme entière.

De là résulte, que $\frac{d\mathrm{M}}{dz_0}$ est nul quand $\frac{df}{dz_0}$ est nul, est infini quand $\frac{df}{dz}$ est nul ; est indéterminé quand ces deux circonstances se produisent en même temps.

Examinons ces différents cas :

1° $\frac{d\mathrm{M}}{dz_0}$ est nul. — Alors $\frac{df}{dz_0}$ est nul, c'est-à-dire que le plan tangent à la caractéristique au point initial est vertical ; en effet, cette caractéristique satisfait à l'intégrale complète $f=o$; si de plus, elle satisfait à $\frac{df}{dz_0}=o$, c'est qu'elle est l'intersection de cette intégrale complète avec celle que l'on obtiendrait en laissant x_0 et y_0 constants et changeant z_0 en z_0+dz_0 ; elle se trouve donc sur la surface intégrale qui contient l'élément dz_0 et enveloppe les deux intégrales complètes ; or cette surface a son plan tangent vertical au point x_0, y_0, z_0, il en est donc de même de la caractéristique.

Nous voyons ainsi que le cas particulier de $\frac{d\mathrm{M}}{dz_0}$ nul se pro-

duira lorsqu'au point initial la caractéristique aura son plan tangent parallèle à l'axe des z, ce qui nous montre bien que ce cas particulier ne dépend que du choix des axes.

On voit aussi que si la singularité que nous venons d'étudier se produit tout le long de la courbe de base, c'est que cette courbe est le contour apparent sur le plan des xy de la surface intégrale qu'elle détermine.

Ce cas particulier n'implique donc rien sur la nature de la courbe de base ; et tant que cette courbe n'est pas une caractéristique, $\frac{dM}{dz_0}$ peut être nul sans que le problème cesse d'être déterminé et sans que la surface intégrale présente aucune particularité.

2° $\frac{dM}{dz_0}$ est infini. — Alors $\frac{df}{dz}$ est nul tout le long de la caractéristique, c'est-à-dire que le plan tangent en tous les points de cette courbe est vertical. La caractéristique est donc alors le contour apparent de l'intégrale complète qui la contient, ou si l'on veut, est contour apparent de la surface intégrale cherchée puisque cette surface touche l'intégrale complète tout le long de la caractéristique. Or, le plan tangent étant vertical en tous les points de cette caractéristique, le sera aussi, en général, au point x_0, y_0, z_0 ; par suite, $\frac{df}{dz_0}$ sera nul et l'on se trouvera dans le cas d'indétermination.

Si donc l'on veut que le cas de $\frac{dM}{dz_0}$ infini se produise en un point de la courbe de base, il faut supposer qu'en ce point se trouvent réunies les trois conditions suivantes : 1° que la caractéristique qui passe en ce point soit formée de deux courbes distinctes; 2° que l'une des portions de cette caractéristique soit contour apparent de l'intégrale complète ; 3° que le point initial considéré se trouve sur l'autre portion.

Mais si la particularité de $\frac{dM}{dz_0}$ infini se produit tout le long de la courbe de base, il faut d'après ce qui précède que toutes les caractéristiques qui s'appuient sur cette courbe se décomposent en deux portions, la première qui contient le point initial et où $\frac{df}{dz}$ n'est pas nul, la seconde où $\frac{df}{dz}$ est nul; or on voit bien alors que chacune des dernières portions de ces caractéristiques est contour apparent de la surface intégrale cherchée, ce qui n'est possible, sauf le cas où la courbe de base est elle-même une caractéristique, que lorsque toutes ces portions se trouvent sur un même cylindre parallèle à l'axe des z.

Ainsi donc pour que le cas de $\frac{dM}{dz_0}$ infini puisse se produire tout le long d'une courbe, il faut que la surface intégrale comprenne un cylindre parallèle à l'axe des z et que la courbe de base n'y soit pas située.

3° $\frac{dM}{dz_0}$ est indéterminé. — Alors $\frac{df}{dz}$ et $\frac{df}{dz_0}$ sont tous les deux nuls; si cette particularité se produit pour un point de la courbe de base, c'est-à-dire pour une des caractéristiques qui s'appuient sur cette courbe, c'est que cette caractéristique est contour apparent de l'intégrale complète et, par suite, de la surface intégrale cherchée; mais si $\frac{dM}{dz_0}$ est indéterminé tout le long de la courbe de base, c'est que toutes les caractéristiques qui s'appuient sur cette courbe sont contour apparent de la surface cherchée, ce qui n'est possible, sauf le cas où la courbe de base est elle-même une caractéristique, que si cette surface se compose d'un cylindre parallèle à l'axe des z et contenant la courbe de base.

D'après la discussion qui précède, on voit que les cas particuliers que nous venons d'examiner proviennent autant du choix des axes coordonnés que des singularités que présentent la sur-

face intégrale et la courbe par laquelle on l'assujettit à passer. Il nous reste à donner l'interprétation géométrique du cas où les formules qui donnent la solution dans la méthode de Cauchy deviennent illusoires, c'est-à-dire du cas traité par M. Serret dans le mémoire dont nous avons déjà si souvent parlé.

Or, M. Serret a démontré que dans ces circonstances l'intégrale complète répondait au problème; il résulte de là que toutes les intégrales complètes dont le sommet se trouve sur la courbe de base donnée y satisfont également et que, par suite, cette courbe de base qui leur est ainsi commune est une caractéristique.

On se trouve donc ramené au cas d'indétermination qui a été étudié et l'on sait qu'alors il y a une infinité de solutions, puisqu'on peut assujettir les surfaces intégrales à passer par une courbe quelconque, pourvu que cette courbe rencontre la caractéristique et ait pour plan tangent en ce point de rencontre le plan tangent de la caractéristique.

En somme donc, maintenant que nous voilà arrivés à la fin de ce travail, nous pouvons résumer comme il suit les résultats que nous avons obtenus.

1° Par une courbe quelconque donnée passe toujours une et une seule surface intégrale, enveloppe de toutes les intégrales complètes qui ont leur sommet sur la courbe donnée.

2° Le seul cas singulier qui puisse se produire est le cas d'indétermination ; il a lieu quand la courbe donnée est une caractéristique. Dans ce cas, et dans ce cas seul, toutes les intégrales complètes qui ont leur sommet sur la courbe donnée répondent à la question, ainsi qu'une infinité d'autres surfaces qui leur sont tangentes tout le long de la courbe de base considérée ;

3° Quand la courbe donnée est une enveloppe de caractéristiques, la surface intégrale a cette courbe pour arête de rebroussement ;

4° Le cas particulier de $e^{-\int \frac{Z}{P} dx}$ nul se produit en un point de la courbe de base quand le plan tangent à la surface intégrale en ce point est parallèle à l'axe des z; il se produit tout le long de la courbe de base quand cette courbe est contour apparent sur le plan des xy de la surface intégrale qu'elle détermine;

5° Le cas particulier de $e^{-\int \frac{Z}{P} dx}$ infini a lieu en un point de la courbe de base quand la caractéristique qui passe en ce point se dédouble en deux courbes distinctes, l'une de ces portions étant contour apparent de la surface intégrale et le point initial étant pris sur l'autre; il a lieu en tous les points de la courbe donnée quand la surface intégrale comprend un cylindre parallèle à l'axe des z et que cette courbe n'y est pas située.

6° Le cas particulier de $e^{-\int \frac{Z}{P} dx}$ indéterminé ne peut être obtenu en un point de la courbe de base que si la caractéristique relative à ce point est contour apparent de la surface intégrale; il se présente en tous les points de cette courbe de base quand la surface intégrale est formée par un cylindre parallèle à l'axe des z et que la courbe donnée est située sur ce cylindre.

DE QUELQUES LIVRES IMPRIMÉS AU XVe SIÈCLE (1),

SUR DES PAPIERS DE DIFFÉRENTS FORMATS;

Par M DESBARREAUX-BERNARD.

« Il est souvent impossible d'atténuer par des digressions ce que la science bibliographique a de rude et de fatigant. »

I

Les bibliographes n'ont jamais signalé la curieuse anomalie que présentent quelques incunables imprimés sur papiers de différents formats.

Le hasard et des recherches, entreprises dans le but de connaître la date, le lieu d'impression, etc., de certains livres dépourvus d'indices, ont fait passer sous mes yeux trois ouvrages dans lesquels j'ai constaté cette bizarre disposition.

(1) Gabriel Peignot, dans ses *Variétés, notices et raretés bibliographiques*, p. 72, nous a donné, d'après Jungendres *(a)*, et Struve *(b)*, les signes auxquels on reconnaît ordinairement les éditions du xve siècle lorsqu'elles sont sans date; j'ai cru devoir, pour le besoin de ma cause, les rappeler ici :

1º L'absence des titres imprimés sur un feuillet séparé; 2º celle des lettres capitales au commencement des divisions; 3º la rareté de ces mêmes divisions; 4º le non emploi des virgules et des points virgules; 5º l'inégalité et la grossièreté des types; 6º le manque de chiffres au haut des feuillets ou des pages et celui des signatures et des réclames au bas; 7º la solidité et l'épaisseur du papier; 8º l'absence des noms de l'imprimeur, du lieu et de l'année, et 9º la grande quantité d'abréviations.

(a) Disquisitio in notas characteristicas librorum a typographiæ incunabulo ad annum M. D. impressorum, etc. 1740, in-4°.

(b) Bibliotheca historiæ litterariæ selecta, Ienæ 1745-63, in-8°.

L'un de ces ouvrages se trouve dans la bibliothèque de la *Société archéologique du Midi de la France;* le second appartient à la Bibliothèque de Toulouse, et le troisième a été signalé par Brunet, qui ne s'est pas rendu compte de la singularité qu'il présente.

Le premier, dont je vais d'abord m'occuper, et que je considère aussi comme un des rares spécimens des premières presses parisiennes, a pour titre : *Incipit exempla sacre scripture ex utroque testamento secundum ordinem litterarum collecta.*

On ne trouve à la fin que cette simple remarque : *Felix finis exemplorum sacre scripture ad nostram eruditionem conscriptorum. Laus Deo.*

Ce livre a l'apparence d'un petit in-4°. On comprendra tout à l'heure pourquoi je n'affirme pas la dimension de son format. Il est, à peu près, dans toutes ses marges, et la tranche supérieure seule a été rognée. Il a 21 centimètres de haut et 15 de large.

D'après le résultat de mes appréciations, et m'en rapportant un peu aux chiffres et aux signatures manuscrites anciennement placés au haut et au bas des pages, le volume complet était composé de 142 ff., réunis en 17 cahiers, 3 de 10 ff. et 14 de 8.

Il n'en existe plus aujourd'hui que 127, et il en manque très-certainement 15.

Voici, si je ne me suis pas trompé, le chiffre des signatures absentes : a-i, a-x; b-i; c-x; d-i; e-iii, e-v; g-v; o-ii; q-i, q-vii, q-viii; r-ii; plus un f. blanc à la fin.

On y rencontre une transposition, le f. 96 a pris la place du 95ᵉ. Cette transposition devait être nécessairement double, mais il m'a été impossible de reconnaître le f. parallèle, qui manque peut-être.

Les chiffres et les signatures manuscrits n'ayant pas été tracés à la même époque, il existe, surtout dans les chiffres, quelques erreurs, provenant de ce qu'on n'a pas toujours tenu compte des ff. manquants. C'est ainsi, par exemple, que le f. b-i n'existant pas, on a maladroitement chiffré xiii le f. b-ii qui devait porter le chiffre xii.

L'existence de la signature manuscrite a-v, dans les trois

premiers cahiers, prouve péremptoirement que ces cahiers avaient chacun dix ff., puisqu'on ne la rencontre pas, comme cela se voit quelquefois, dans les cahiers de 8 ff.

Ce livre est sans lieu ni date, sans nom d'imprimeur, sans chiffres, réclames ni signatures. La justification a 145 millim. de haut et 81 de large.

Les pages pleines contiennent 26 longues lignes, composées de 32 à 35 caractères environ. Il n'existe pas d'interligne (1).

Le papier est de couleur grisâtre, très-épais, quelques feuillets même ont l'apparence du carton. Le livre a souffert, il a été mouillé, et la marge extérieure des dernières pages est presque entièrement détruite par la moisissure. L'encre est fort belle et très-noire.

Le livre a été imprimé avec un caractère rond, légèrement empâté, espèce de *romain* de la force d'un *gros-texte*, ayant quinze points typographiques. Il offre cela de particulier qu'il est, en quelque sorte, rehaussé par des capitales gothiques de forme bizarre, dont notre gothique moderne se rapproche un peu.

En examinant ce livre avec soin, il est facile de reconnaître des imperfections frappantes dans les proportions et dans l'alignement des lettres, « ce qui semble prouver, selon M. Aug. Bernard, que le caractère a été gravé et frappé rapidement. »

Les abréviations y sont nombreuses, mais les apocopes et les syncopes sont faciles à rétablir.

Il n'existe dans tout le volume qu'un seul signe de ponctuation, c'est le point (2).

(1) Les interlignes sont des lames de fonte dont le principal emploi est de séparer les lignes entre elles.

C'est Schoiffer qui les a employées le premier dans son *Cicéron* de 1465.

(2) « Dans les temps les plus reculés, le système de ponctuation était des plus singuliers, on allait à la ligne, non-seulement pour chaque période, mais encore pour chaque phrase et pour chaque membre de phrase; c'est ce qu'on appelait *diviser par membres, sections et périodes, distinguere per commata, cola et periodos*. L'Ancien et le Nouveau-Testament sont encore divisés à peu près de cette manière; les divisions que nous appelons versets se nommaient *versus* en latin, en grec στιχοί.

» Aristophane de Byzance, qui vivait à la cour de Ptolémée Epiphane 200 ans avant

La remarque suivante a quelque importance. Elle a rapport à l'absence complète des traits d'union pour les mots coupés à la fin des lignes. Cet oubli est d'autant plus extraordinaire que depuis les débuts de l'imprimerie on les rencontre, dans les livres, sous forme de petits traits parallèles (1), placés diagonalement et quelquefois même en dehors de la justification, comme on l'a signalé dans la Bible de Gutenberg, autrement appelée la Bible de 42 lignes.

Ne pouvant pas m'expliquer l'oubli ou la négligence du prote, il n'y a qu'un moyen de l'excuser, c'est de supposer qu'il avait sous les yeux un manuscrit complétement dépourvu de traits d'union.

Je reviendrai, tout à l'heure, sur cette question des traits d'union.

En tête du livre, au-dessous du titre, se trouve un D majuscule de 28 millim. de superficie, peint en or sur un fond bleu, et dans la boucle duquel on voit le portrait de Jésus en miniature. Le manteau qui le couvre est rouge et la tunique est bleue.

Tous les alinéas, sans exception, sont alternativement rubriqués de rouge et de bleu, et les têtes de chapitre sont ornées de majuscules un peu grêles, peintes également en rouge et en bleu.

II

Je vais maintenant compléter la description du volume en faisant connaître l'anomalie que présente le papier sur lequel il a été imprimé.

J.-C., fut le premier inventeur d'un système de ponctuation ressemblant un peu au nôtre. Ce système n'admettait qu'un signe unique, le point, dont la valeur variait suivant qu'il était placé en haut, au milieu, ou au bas de la lettre... Ce système de ponctuation fut en usage à Rome. Cicéron en attribue l'invention à la difficulté de respirer et de reprendre haleine dans une lecture continue. » (V. H. Geraud, *Des livres dans l'antiquité*, chap. III.)

(1) Le trait est souvent simple.

Elle consiste dans un mélange bizarre de feuillets in-8° et in-4°, ayant la même superficie, et qui se succèdent régulièrement les uns aux autres, mais en nombres fort variables.

Pour en donner une idée claire et précise, je vais faire le dénombrement successif des 127 feuillets, de l'un et de l'autre format, qui constituent actuellement ce livre singulier.

Mais avant de présenter ce tableau, et pour me faire bien comprendre, je crois devoir rappeler succinctement, comment on peut connaître et affirmer aujourd'hui le format des livres anciennement imprimés.

Tout le monde sait que la feuille in-fol. est composée de deux feuillets, qu'en la pliant en deux on obtient le format in-4° et qu'en la pliant en quatre on obtient le format in-8°; l'on sait aussi que dans les anciens papiers la feuille in-fol. est empreinte, à des distances à peu près égales, d'un certain nombre de lignes perpendiculaires et fort transparentes, qu'on nomme des *pontuseaux*; on sait, enfin, que l'un des côtés de la feuille porte, le plus ordinairement à sa partie moyenne, et très-souvent à droite, une marque particulière, dont la figure varie beaucoup, et que l'on désigne par le nom de *filigrane* (1).

Cette disposition connue, on comprend, tout de suite, que la direction des *pontuseaux*, et que la place des *filigranes*, varient suivant le pliage imposé à la feuille in-fol.

(1) Quelques incunables sont imprimés sur des papiers qui ne présentent ni *pontuseaux*, ni *filigranes* (*a*).

Ces papiers qui se rapprochent un peu du papier vélin, sont marqués, en sens contraire des *pontuseaux*, de fines raies transparentes, qu'on nomme *vergeures*, et qui sont produites par les fils de laiton placés transversalement (*b*) dans les formes du papetier.

Les *vergeures* peuvent donc, quoique très-imparfaitement, sans doute, suppléer les pontuseaux, dans la détermination des formats,

C'est ainsi, par exemple, qu'on a pu reconnaître par leur présence, le véritable format du *Pomponius Mela*, imprimé à Milan, en 1471, par Zarot, et qu'on avait longtemps considéré comme étant de format pet. in-4°. C'est pourtant un in-8°, car les vergeures sont horizontales.

(*a*) Parmi les 200 incunables que renferme la bibliothèque de Toulouse, j'en ai compté quinze sans filigranes. Un treizième environ.

(*b*) Les fils de laiton d'un plus fort diamètre, qui sont perpendiculaires aux vergeures, et qui les soutiennent, forment les *pontuseaux*, ou petits ponts.

De perpendiculaires qu'ils étaient dans la feuille in-fol., les *pontuseaux* deviennent horizontaux quand elle est pliée en deux, comme dans l'in-4°, et ils redeviennent perpendiculaires lorsqu'elle est pliée en quatre, comme dans l'in-8°.

Quant au *filigrane*, placé, comme je l'ai dit, au milieu de la feuille in-fol., on le trouve dans la marge du dos, lorsqu'elle est pliée en deux, comme dans l'in-4°, et dans la tranche supérieure du livre, quand elle est pliée en quatre, comme dans l'in-8°.

Des indications que je viens de fournir, il résulte que dans ce volume, le format du papier est tantôt in-8° et tantôt in-4°, que l'in-8° a pour filigrane l'*écu couronné aux armes royales*, très-facile à reconnaître encore dans la tranche supérieure, quoiqu'elle ait été rognée; et que l'in-4° est marqué de la *roue dentée*, qu'il est facile d'apercevoir dans la marge du dos.

Voici maintenant le dénombrement des 127 feuillets que renferme le volume des *Exempla sacre scripture* :

8	feuillets	in-8°.
26	—	in-4°.
2	—	in-8°.
2	—	in-4°.
15	—	in-8°.
17	—	in-4°.
2	—	in-8°.
2	—	in-4°.
2	—	in-8°.
10	—	in-4°.
1	—	in-8°.
1	—	in-4°.
2	—	in-8°.
1	—	in-4°.
1	—	in-8°.
1	—	in-4°.
93	*A reporter.*	

93	*Report.*	
8	—	in-8°.
8	—	in-4°.
2	—	in-8°.
2	—	in-4°.
2	—	in-8°.
1	—	in-4°.
5	—	in-8°.
6	—	in-4°.
127		
15	absents.	
142	dont :	77 in-4°.
		50 in-8°.
		15 absents.
		142

Je l'avoùrai, ce dénombrement *capricieux*, cette suite de feuillets in-8° et in-4° se succédant invariablement les uns aux autres, mais en nombres fort divers, ces feuillets uniques, dont je ne m'expliquais pas d'abord l'isolement, tout cela me surprit étrangement.

La confusion me parut même si grande que je me demandai si les feuillets et les cahiers n'avaient pas été rassemblés, pêle-mêle, au hasard, avant d'être reliés? Il n'en était rien pourtant; car, en faisant moi-même la table des chapitres, je me suis assuré que l'ordre alphabétique, formellement indiqué dans le titre, n'avait pas été interverti.

Malgré cette confusion, je suis parvenu, non sans peine, à comprendre que beaucoup de cahiers avaient été formés de 8 feuillets, dont 4 de format in-8° et 4 de format in-4°.

A l'aide de cette combinaison, j'ai pu en restituant les quinze feuillets perdus, reconstituer les dix-sept cahiers qui composaient primitivement ce volume.

Le problème, sans doute, eût été très-facile à résoudre s'il eût été possible d'éventrer le livre et d'en séparer les feuillets. La permission m'en avait été, même, gracieusement accordée par M. Morel, l'ancien propriétaire de ce précieux bouquin (1); mais un obstacle insurmontable m'empêcha de profiter de son offre obligeante.

Un relieur, sur la tête duquel j'accumulerais, volontiers, une kyrielle d'épithètes malsonnantes, n'avait trouvé rien de mieux à faire, pour consolider les cahiers, sans les coudre, que d'empâter leur dos d'une épaisse couche de colle-forte, si bien que je défîrais maintenant les maîtres, passés, présents et futurs, en l'art de réparer les livres, de venir à bout d'isoler ces malheureux feuillets.

(1) Depuis cette époque, M. Morel en a fait cadeau à la *Société d'Archéologie*.

III

J'ai donc tâché de surmonter la difficulté d'une autre manière, et à force de temps et de patience, je crois y être définitivement parvenu.

J'ai commencé, d'abord, par m'assurer que les feuillets absents étaient les feuillets correspondants, ou pour mieux dire, les feuillets complémentaires de ceux de l'un et l'autre format, dont j'ai constaté l'isolement dans le tableau que je viens de produire.

Recherchant ensuite les dimensions du papier marqué de l'*écu couronné*, j'ai reconnu que le format in-8° appartenait à une feuille in-fol. de 438 millim. de hauteur et de 288 millim. de largeur, laquelle, pliée en deux, forme un in-4° qui a précisément la hauteur de ce dernier chiffre et qui, pliée en quatre, donne un in-8° de 144 millim., hauteur égale à celle du volume.

Après avoir fait la même opération pour les ff. in-4°, marqués de *la roue dentée,* je me suis convaincu que, soit hasard, soit prévision, il a fallu, pour produire le résultat obtenu, que la hauteur de ce papier, c'est-à-dire sa feuille in-fol. fût absolument égale à la largeur du papier marqué de l'*écu couronné*.

L'imprimeur a employé deux sortes de papiers, l'une grande et l'autre petite, dont le pliage et les dimensions combinées lui ont donné, quoique sous deux formats différents, un livre ayant 144 millim. de hauteur.

J'étais très-embarrassé pour déterminer exactement le format de ce livre, lorsqu'en examinant avec soin le premier cahier, je reconnus qu'il était composé de 10 ff. in-8°, ce qui prouve, sans conteste, que s'il l'avait commencé ainsi, l'imprimeur avait l'intention de le finir de même.

Pour expliquer maintenant la présence d'un si grand nombre

de doubles feuillets, de l'un et de l'autre format, — j'en ai compté quinze, ce qui fait 60 pages, presque la moitié du volume, — il faut nécessairement admettre qu'on a imprimé un certain nombre de ff. in-8° par quart de feuille, et les in-4° par demi-feuille. Travail long et pénible qui obligeait l'ouvrier à retourner son papier pour l'imprimer des deux côtés.

La description de cet incunable et les détails dans lesquels je suis entré, prouvent qu'en commençant d'imprimer son livre, le typographe n'avait pas sous la main, ou plutôt en magasin, pour employer l'expression exacte, toute la quantité de papier nécessaire au tirage de l'édition qu'il avait en vue. Ils prouvent ensuite qu'après avoir commencé son tirage avec le papier de 438 millim., il s'aperçut un jour qu'il n'en aurait pas assez pour imprimer le nombre d'exemplaires qu'il s'était promis de tirer. C'est alors, sans doute, qu'il chercha et qu'il trouva le papier de 288 millim. qu'il mit en œuvre, comme je l'ai déjà expliqué, ce qui lui permit d'arriver, tant bien que mal, au bout de son entreprise.

Comme il est impossible d'admettre qu'un imprimeur ait eu, je ne dirai pas le courage ou la patience, mais la folie d'entreprendre l'édition entière d'un ouvrage avec des papiers de différents formats, je ne crois pas, contrairement à l'opinion de quelques typographes consultés à ce sujet, que toute l'édition du livre, qui fait le sujet de mon travail, ait été imprimée de cette façon. Je suis persuadé même qu'il n'a existé que très-peu d'exemplaires semblables à celui que je viens de décrire, et que l'imprimeur, en terminant sa tâche, a voulu tout simplement mettre à profit le *stock* de papier qui lui restait.

Ce qui me fait croire que les choses se sont passées ainsi, c'est le temps considérable qu'on aurait perdu en imprimant par demi-feuille et par quart de feuille toute une édition, mais surtout en imprimant un format in-8° avec du papier de format in-4°, qui ne donne que huit pages, tandis que l'in-fol., dans le même espace de temps, en donne seize. En d'autres termes, j'ai calculé que l'imprimeur des *Exempla,* au lieu d'imprimer d'un seul coup 10,400 caractères, n'en aurait imprimé que 5,200, c'est-à-dire la moitié.

IV

Où ce livre a-t-il été imprimé? A qu'elle époque et par qui l'a-t-il été ? Trois questions auxquelles je vais essayer de répondre.

Décrire un vieux livre, signé ou daté, qu'on a sous les yeux, n'est pas chose fort difficile ; avec du temps, de la patience et un peu d'habitude, on arrive toujours. Mais il n'en est pas de même lorsqu'il s'agit de retrouver sa date, le lieu de son impression, etc., etc., quand surtout ce livre est entièrement dépourvu d'indices typographiques. Pour le bibliographe à la recherche de son inconnue, la difficulté augmente encore, et devient souvent insurmontable, si les sources d'érudition, et si les éléments de comparaison lui font complétement défaut.

Nous n'en sommes pas tout à fait là à Toulouse, et c'est ce qui m'a permis de tenter l'aventure.

Avant d'établir mes preuves, relativement au lieu où ce livre a été imprimé, je poserai tout de suite mes conclusions. Le mot de l'énigme connu, l'auditeur est plus à son aise et, moins préoccupé, il saisit peut-être mieux l'enchaînement des idées et la valeur des preuves, qui tendent à le persuader.

Je crois donc que le livre des *Exempla sacre scripture* que je viens de décrire minutieusement, a été imprimé à Paris avant l'année 1470, époque à laquelle on fait remonter l'établissement de l'imprimerie dans la capitale de la France.

Le livre des *Exempla* a-t-il été imprimé à Paris? Toute la question est là, et les conséquences accessoires que j'en pourrai tirer lui serviront de corollaires.

Dans un travail intitulé la *Chasse aux incunables*, que renferme la collection de *Mémoires de la Soc. archéol. de Toulouse* (1),

(1) *La chasse aux incunables* (V. *Mém. de la Soc. archéol. du Midi de la France*, t. VIII, p. 317).

j'ai tâché de démontrer l'importance et l'utilité des filigranes pour parvenir à connaître le lieu d'impression d'un livre dépourvu d'indices, *absque nota*, comme on disait autrefois.

Faisant donc l'application de ce que je considère comme un principe, en semblable matière, j'ai fouillé dans l'importante collection d'incunables que possède la Bibliothèque de Toulouse, et c'est avec une vive satisfaction, je ne le cache pas, que j'ai retrouvé l'*écu couronné aux armes royales* (1) et *la roue dentée* dans quelques ouvrages imprimés à Paris au xve siècle, et dont je vais donner les titres.

J'ai trouvé l'*écu couronné aux armes royales* :

1° Dans le Vocabularius sive expositio terminorum utriusque juris. *Impressus Parisiis ad intersignum follis viridis in vico Sancti Iacobi anno domini* 1476, in-fol.;

2° Dans le Gregorius Ariminius. (Liber) sententiarum, *Parisiis impressa anno domini* 1482. 9. *Augusti*, in-fol.;

3° Dans le livre de Guillaume Ockam, Adversus hereticos. *Impressus Parisiis. Anno domini* 1486. *Die* 5 *Julii*, in-fol. goth.;

4° Dans le Francisci arretini in Phalaridis Tyranni epistolas... *impresse Parisiis in vico sancti jacobi ad intersignum floris lilii per Guidonem mercatoris. Anno* 1493, in-4°;

5° Dans la fleur de prédication selon Saint-Ephrem... *A Paris, pour Anthoine Vérard*... s. d. pet. in-fol.

Voici la liste des ouvrages marqués de *la roue dentée* :

1° Ortulus rosarum de valle lacrymarum (2) liber deuotus... *nouiter impressus per Joannem Petit commorante in vico sancti iacobi ad intersignum Leonis argentei*, in-8° (3) de 24 ff. s. d. (vers 1500).

(1) On rencontre dans beaucoup de papiers du xve siècle, des fleurs de lis, soit couronnées, soit en écussons, etc. Mais il ne faut pas les confondre avec l'*écu couronné aux armes royales*, dont il est ici question.

(2) Cette édition n'est pas mentionnée dans le *Manuel*.

(3) Il est toujours fort difficile de reconnaître le dessin des filigranes dans les in-8° de petite dimension, car étant situé dans la tranche supérieure du livre, il est presque toujours emporté par le couteau du relieur.

2° Compendium Roberti Gaguini in francorum gesta. *Parisiis, Thielmanus Kerver*, 1500, in-fol.

Le filigrane de *la roue dentée*, absolument semblable à celui du papier des *Exempla*, se trouve dans l'avant-dernier f. du *Compendium*, signé F-iii ;

3° P. Ouidii Nasonis Fastorum... *Parisiis impressi par Gilles de Gourmont;* s. d. (vers 1500) pet. in-fol.

Je dois faire une remarque au sujet de ces filigranes, c'est qu'on les rencontre, quelquefois, dans des ouvrages imprimés ailleurs qu'à Paris. La Serna Santander a trouvé l'*écu couronné* dans un livre imprimé à Cologne, et pourtant ce filigrane n'appartient pas aux papiers allemands. Je l'ai trouvé, moi-même, dans un livre imprimé à Lyon, quoiqu'il n'appartienne pas aux papiers du midi de la France. Ces rencontres fortuites n'ont rien d'extraordinaire ; car à cette époque le papier n'abondait pas toujours, le livre que j'étudie maintenant en est un exemple remarquable, et les imprimeurs prévoyants s'adressaient un peu partout pour s'en procurer.

Je ferai la même observation pour la *roue dentée;* toutefois, comme ce filigrane est particulier aux papiers du midi de la France, j'ajouterai qu'on le rencontre fréquemment dans les livres imprimés à Lyon, et surtout dans ceux imprimés à Toulouse. Mais si la *roue dentée* se trouve assez souvent, comme on vient de le voir, dans les livres imprimés à Paris, je déclare que je n'ai jamais vu l'*écu couronné* dans les livres imprimés à Toulouse. Je croirais donc, volontiers, que les papiers ainsi marqués n'ont jamais été employés en-deçà du Rhône (1). L'étude des filigranes démontre, du reste, qu'ils appartiennent, généralement parlant, à des zônes bien tranchées.

(1) Ne pas oublier que l'auteur écrit à Toulouse.

V

Si la présence de ces deux filigranes (1) dans les papiers des *Exempla*, ne prouve pas clairement que ce livre a été imprimé à Paris, je vais tâcher, tout en recherchant l'époque à laquelle il a été mis sous presse, d'affirmer davantage la certitude de cette provenance.

L'absence de chiffres, de réclames et de signatures, atteste déjà que le livre est d'une date très-ancienne, puisque le *Tacite*, imprimé à Venise par Jean de Spire, vers 1468 ou 1469, est considéré comme le premier ouvrage dans lequel on a constaté la présence des réclames et des chiffres au bas et au haut des pages.

Quant aux signatures, quoiqu'on en ait rencontré dans des pages xylographiques, on ne les trouve guère dans les livres imprimés avant 1472 (2). Aucun des livres imprimés à la Sor-

(1) Je ferai remarquer que mon affirmation eût été la même si le papier des *Exempla* n'eût renfermé que l'*écu couronné ;* tandis que, s'il n'avait été marqué que de la *roue dentée*, je serais resté dans le doute.

(2) Les bibliographes ne sont pas d'accord sur l'époque à laquelle remonte l'emploi des signatures dans les livres imprimés.

L'opinion généralement admise aujourd'hui est celle de l'abbé Rive.

Plusieurs bibliographes l'ayant signalée sans indiquer la source où ils ont puisé, et ne voulant pas encourir le même reproche, je vais reproduire, sans y rien changer, la note qui se trouve à la page 140 de la *Chasse aux bibliographes et antiquaires mal-advisés :*

« Personne ne sçait encore (1789) en quel temps les signatures ont été inventées. Ce » Marolles, contre l'avis que mon maître lui donna alors, le met en 1474, et il en » attribue l'invention à Jean de Cologne, imprimeur à Venise. Mais il se trompe, soit » sur la date, soit sur leur inventeur.

» Mon maître possède un livre *rarissime* et inconnu jusques à aujourd'hui. Il est » in-fol., et sur deux colonnes en lettres de *somme*. Sa date est antérieure à l'an 1474, » et il a été imprimé à Cologne, par Jean Kolhof (*sic*). Il en donnera la description dans » ses *Notices des éditions du* xve *siècle* (a). On lui en a offert plusieurs fois 100 louis, et » il n'a jamais voulu le laisser sortir de son cabinet. Il n'est ni chez le roi de France, » ni chez l'empereur, ni dans aucune des plus célèbres bibliothèques de l'Europe.

» Ce Marolles n'est donc qu'un entêté... »

(a) Johannis Nider, præceptorium divine legis. *Cologne, Jean Kœlhof de Lubeck*, 1472. In-fol.

bonne, vers 1470-1471, et plus tard même par Ulric Géring, Michel Friburger et Martin Crantz, ne porte de signatures.

Parmi les ouvrages imprimés à cette époque, par les Allemands, il en est un dont on connait la date précise, et qui se rapproche, sous plusieurs rapports, du volume dont je m'occupe. Et si l'imperfection de l'œuvre doit être considérée, dans certains cas, comme un caractère d'antériorité, je trouverai, je crois, dans la comparaison que je vais établir, entre ce livre et celui des *Exempla*, un argument puissant en faveur de mon opinion.

Ce livre imprimé à la Sorbonne, le 7 mars 1472 (nouveau style), contient un certain nombre de traités philosophiques de Cicéron, tels que : *Officiorum libri tres; de Amicitia liber; de Senectute libri tres; Somnium Scipionis* et *Paradoxa* (1).

Ces différents traités de Cicéron, forment un petit in-fol., dont la justification élégante a très-peu de surface (19 centimètres de haut, sur 11 de large). Il est admirablement imprimé, en caractères ronds, de seize points et demi, sur un papier très-blanc et très-fort. Je ferai remarquer, cependant, qu'en cherchant bien, on y trouve, mais beaucoup moins fréquemment que dans les *Exempla*, des imperfections dans les proportions et dans l'alignement des lettres.

Comme dans les *Exempla*, il n'existe, dans le *Cicéron*, ni chiffres, ni réclames, ni signatures.

Les capitales appartiennent à l'alphabet *romain*, tandis que celles des *Exempla* appartiennent à l'alphabet *gothique* (2).

(1) Le magnifique exemplaire, que possède la bibliothèque de Toulouse, et qui porte les armes du comte d'Hoym, renferme aussi les *Questiones tusculanæ*, qui ont été peut-être imprimées avant le livre des Offices, etc., etc.

(2) Brunet cite une édition s. d., du *Legenda aurea* de Jacques de Voragine, imprimée à Toulouse (vers 1489), par Jean Parix, et qu'il signale comme étant imprimée en *caractères ronds avec des capitales gothiques*.

« Il s'est trouvé, dit Chevillier (pag. 107), des imprimeurs à qui le mélange des deux caractères (*romain* et *gothique*) a plu, et qui ont employé la belle lettre et le gothique dans un même livre. Ainsi fit à Alcala de Henares Guillaume de Brocario, qui imprima la Bible de Ximenez, l'année 1517... »

« L'édition des ouvrages de saint Ambroise, que fit à Basle, en trois tomes, Jean d'Amerbach, en 1492, est de cette manière. »

On y remarque deux sortes d'*r* et deux sortes d'*u* ; les *Exempla* n'en ont que d'une seule espèce.

La diphtongue *æ* s'y trouve gravée de deux manières différentes; au commencement des mots elle est représentée par un *e*, ayant pour appendice une sorte de crochet, et au milieu ou à la fin des mots, elle a la forme qu'on lui donne encore aujourd'hui (1). Dans les *Exempla*, la double lettre n'existe pas, et elle y est représentée par un *e* simple.

L'espace interlinéaire est le même dans les deux ouvrages, et ni l'un ni l'autre n'ont d'interlignes.

Dans le *Cicéron* les parenthèses abondent (2), on n'en trouve pas une seule dans les *Exempla*.

Dans les *Exempla* le point est le seul signe de ponctuation qu'on y remarque (3). Dans le *Cicéron*, comme dans les principales impressions des habiles typographes dont, tout en l'admirant, je scrute le travail, on rencontre toujours un luxe de ponctuation remarquable. Ce luxe prouve même que l'emploi de tous ces signes était encore mal défini.

On y trouve le point; le point et virgule (que Lambinet désigne sous le nom de demi-membrène ou *semi-kolon* (4), est placé à la fin de tous les alinéas; la virgule est représentée, comme elle l'a été pendant longtemps, par un trait diagonalement tracé; on y voit enfin une sorte de point d'exclamation dont il est difficile d'apprécier le caractère grammatical.

(1) Ceci contredit formellement l'opinion de Lambinet (*Loc. cit.*, t. 1, p. 298) « qui affirme que dans les manuscrits et dans les imprimés du XVe siècle, on ne trouve » aucune diphtongue *æ*, *æ̨*; l'*e* simple, ou *a e*, *o e*, en tiennent lieu. »

(2) « Les anciens se servaient du même signe que nous pour exprimer la *paren-* » *thèse.*, Jean de Westphalie, Veldener, Gérard Leeu, Martens d'Alost en ont fait usage dans leurs éditions. » (*Id.*, pag. 302-303.)

(3) Henrici de Hassiæ (de Hesse). Expositio super orationem dominicam, super AVE MARIA, et speculum Anime : in-4°. « J'ai cette édition, dit P. Marchand, p. 42, » que les marques de papier prouvent être de l'impression de Fust et de Schoiffer ; » et *que la ponctuation, par le point unique, quoique l'ouvrage soit tout rempli de* » *questions et d'interrogations, prouve être des plus anciennes.* »

(4) « Colon, en grammaire. Quelques grammairiens emploient ce mot pour ce que » nous appelons, en fait de ponctuation, les deux points : le mot purement grec κῶλον » signifie membre de période : car les deux points divisent les membres des périodes. » (*Dictionnaire de Trévoux.*)

Le trait d'union, pour les mots coupés à la fin des lignes, s'y trouve en grand nombre, et plus ou moins obliquement tracé; il est tantôt simple, tantôt géminé (1).

Mais, chose singulière, on rencontre dans la même page, et cela se voit aussi dans différents ouvrages des mêmes imprimeurs, des mots coupés, suivis du trait d'union, et des mots coupés qui en sont dépourvus. Ainsi, dans une page prise au hasard, j'ai relevé les mots suivants : *op tanda*, *ha bere*, sans traits d'union, *ado / lescentes*, *se / nectute*, avec trait d'union.

J'ai déjà fait observer que le trait d'union manque absolument dans les *Exempla*.

L'absence de traits d'union à la fin des lignes n'a pas encore été signalée par les bibliographes, soit comme une faute typographique, soit comme un des signes propres à caractériser les incunables douteux. Je crois cependant qu'il importe d'en tenir compte, et que leur absence totale, comme dans le livre des *Exempla*, ou leur emploi plus ou moins généralisé, comme dans le *Cicéron*, atteste l'importance de ce signe.

Quoique les abréviations soient à peu près les mêmes dans les deux ouvrages, il est facile de voir qu'il en existe, dans le *Cicéron*, un grand nombre de formes plus récentes que celles qui se trouvent dans les *Exempla*.

J'ai relevé dans le petit tableau suivant, les différences absolues qui existent entre ces deux incunables.

Le Livre des EXEMPLA :	*Les Traités de* CICÉRON :
In-8°	In-fol.
Caractères romains de 15 points.	Caractères romains de 16 points $^1/_2$.
Capitales *gothiques*.	Capitales *romaines*.
Pas de diphtongue *æ*.	La diphtongue *æ* imprimée de deux manières différentes.
Une seule *r*, un seul *u*.	Deux sortes d'*r*, deux sortes d'*u*.
Pas de parenthèses.	Parenthèses nombreuses.
Pour signe de ponctuation, le point.	Signes de ponctuation très-nombr.
Pas de traits d'union à la fin des lignes.	Traits d'union nombreux à la fin des lignes.
Abréviations anciennes.	Abréviations récentes.
Justification, 141 millim. de haut, et 81 de large.	Justification, 180 millim. de haut, et 110 de large.

(1) « Les *traits d'union* ont été rendus par un simple trait horizontal, ou par un double =, quelquefois par une espèce de *c* couché ⌒ (Lambinet, t. II, p. 302).

Je n'insisterai pas davantage sur cette comparaison qui, à mon avis, prouve clairement que le livre des *Exempla* a été imprimé non-seulement avant le *Cicéron* de 1472; mais aussi avant les ouvrages de Gasparini qui avaient été imprimés deux ans plus tôt.

Si je n'ai pas choisi l'*Orthographie liber* de cet auteur, que j'avais à ma disposition, pour point de comparaison, c'est que la forme de ses caractères, quoique ronde, est fort différente de celle des caractères des *Exempla*, dont ceux du *Cicéron* se rapprochent beaucoup.

VI

Si, procédant maintenant par voie d'exclusion, je me demande où ce livre pourrait bien avoir été imprimé, s'il ne l'a pas été à Paris; je me trouve fort embarrassé pour trouver des éléments de discussion.

J'ai bien pensé à Lyon, dont le premier livre porte la date de 1473, et qui a employé souvent les papiers à la *roue dentée*, et quelquefois, — très-rarement à la vérité, — ceux marqués de l'*écu couronné*. J'ai bien pensé à Lyon, dis-je; mais j'ai dû le mettre hors de cause, puisque les typographes lyonnais n'ont employé les caractères *romains* que vers la fin du xve siècle, en 1496 (1).

Je crois devoir ajouter que les progrès de l'imprimerie furent, comparativement avec Paris, très lents en province, et que les caractères *romains* n'y détrônèrent définitivement que fort tard les caractères *gothiques* (2).

(1) V. Péricaud l'aîné. *Bibliographie lyonnaise du* xve *siècle*. — Nouvelle édition, 1851. In-8°, p. 32, n° 146.

(2) Voici au sujet des caractères gothiques employés par Gering, ce que dit Chevillier (p. 104) : « Quand Gering commença l'imprimerie à Paris, il ne donna que de » bons caractères (*romains*), et tint ferme longtemps contre le torrent des autres » imprimeurs..... Mais enfin, il se laissa entraîner lui-même..... »

Un coup-d'œil jeté sur les différentes éditions des *Exempla*, et quelques indications concernant la publication de ce livre, complèteront mes preuves.

Les différentes éditions connues des *Exempla sacre scripture* sont les suivantes :

Selon Brunet il existerait une première édition, sans lieu ni date, ni nom d'imprimeur, in-4° goth. de 101 (102) ff., à 29 lignes par page, sans chiffres, signatures, ni réclames, *mais qui appartient aux premières presses parisiennes* (1).

Vient ensuite l'édition qui porte le nom d'Ulric Gering, dont j'ai trouvé le titre complet dans le catalogue Mac-Carthy. Exempla sacræ scripturæ ex vetero et novo testamento collecta, secundum ordinem litterarum. *Parisiis*, *in solo aureo*, *per Ulricum cognomento Gering*, 1478, in-4° de 72 ff. non chiffrés, en caractères romains.

Le même catalogue en cite une autre, dont le titre est exactement semblable à celui de notre exemplaire, et je n'hésiterais pas à croire qu'ils appartiennent, tous deux, à la même édition, si la présence de la diphtongue dans l'exemplaire Mac-Carthy, si le format in-4° qu'on lui donne, et l'ignorance où je suis du type avec lequel il a été imprimé, n'éveillaient en moi quelques doutes sur cette identité. Le titre de cet exemplaire est suivi de ces courtes et insuffisantes indications : *editio vetus*, *absque ulla loci, anni, etc., indicatione, sed circa* 1480, *impressa*, in-4°.

Serait-ce là l'édition que signale Brunet comme la première des *Exempla?* Je l'ignore. Mais si l'auteur du *Manuel* ne l'a pas décrite, c'est, je le suppose, que se défiant des vagues indications de de Bure, le rédacteur du *Catalogue Mac-Carthy*, il s'est tenu sagement sur la réserve et a gardé le silence à ce sujet.

(1) Cette phrase de Brunet m'a fort intrigué. Il est bien évident qu'il n'a pas voulu désigner par ces mots : *Les premières presses parisiennes*, les presses des imprimeurs de la Sorbonne, puisque l'édition des *Exempla* qu'il signale est imprimée en lettres gothiques, et qu'il n'ignorait pas que Gering et ses associés s'étaient servi pendant longtemps de caractères romains.

J'essayerai de donner, tout à l'heure, un sens précis aux paroles de Brunet.

Une édition fort rare, dont on ne connaît que deux exemplaires, a été imprimée à Saint-Albans (1), bourg d'Angleterre, dans le Hertfordshire. En voici le titre : Exempla sacre scripture ex utroque testamento, secundum ordinem litterarum collecta. *Impressa apud Villam Sancti Albani*, 1481, in-8°.

« On cite encore, dit Brunet, deux éditions de Paris, pet. » in-8°, l'une de Pierre Level, vers 1487, l'autre par M. N. de » la Barre, 1500, *die* xx. *mensis novembris.* »

J'ignore si l'on a traduit les *Exempla*, soit en français, soit en langues étrangères, les bibliographies sont muettes à cet égard. Elles le sont aussi sur la réimpression de cet ouvrage, dont la vogue passagère ne paraît pas avoir franchi la fin du xv[e] siècle.

Les six éditions de Paris, y compris l'édition dont je m'occupe, la non existence de traductions, l'absence de réimpressions, me font présumer que le livre des *Exempla sacre scripture* est un ouvrage de localité, un ouvrage de classe, destiné à la jeunesse, et publié par un professeur attaché à l'un des nombreux colléges de Paris, qui y a mis, suivant les termes de la souscription finale, toute l'érudition qu'il avait ramassée : *ad nostram eruditionem conscriptorum.*

VII

Par qui ce livre a-t-il été imprimé? Quoique je ne puisse pas répondre catégoriquement à cette question par un nom propre, je pense qu'il est possible de la résoudre d'une manière satisfaisante.

Quelques mots de préambule sont nécessaires, mais je serai bref.

L'obscurité qui règne sur les débuts de l'imprimerie en

(1) « C'est la troisième ville d'Angleterre qui ait joui du bénéfice de l'imprimerie, et » cela grâce au zèle éclairé des moines de Cîteaux. » (P. Deschamps. *Diction. géogr. anc. et moderne.*)

France et sur la date précise de son établissement dans nos grandes villes, vient très-certainement de ce que les typographes qui, vers 1470 environ, imprimèrent, soit à Paris, soit à Lyon, un certain nombre d'ouvrages, négligèrent presque toujours de les dater ou de les signer.

Paris et Lyon ayant appelé dans leur sein des imprimeurs qui ont signé et daté leurs œuvres, ces œuvres sont considérées aujourd'hui comme les premiers produits des presses parisiennes et lyonnaises. La question ainsi formulée a, selon moi, un inconvénient sérieux, c'est de faire croire qu'elle est définitivement tranchée, et qu'il importe peu de savoir, désormais, si l'on a imprimé à Paris avant 1470, et à Lyon avant 1473.

Je crois avoir démontré qu'on a imprimé à Paris avant 1470, par conséquent avant les typographes appelés à la Sorbonne par Guillaume Fichet et Jean de la Pierre. D'où je conclus, malgré les quatre vers placés à la fin des *Lettres* de Gasparin (1), qu'Ulric Gering, Michel Friburger et Martin Crantz, n'ont pas été, absolument, les premiers imprimeurs de Paris.

Il est, pour moi, hors de doute, qu'avant eux, un ou plusieurs imprimeurs nomades, dont on ignore le nom, imprimèrent à Paris, plusieurs ouvrages, inconnus de nos jours, comme l'a été, pendant si longtemps, le livre des *Exempla* que j'étudie, ou que l'on a délaissés et oubliés, dans nos grands dépôts de livres, faute de pouvoir en reconnaître la provenance.

Ces imprimeurs nomades, dont on a voulu nier l'existence, et qui parcoururent l'Europe durant les premiers temps de la grande découverte, s'arrêtèrent souvent dans les villes plus ou moins importantes de la France, quelques-uns s'y fixèrent même, et c'est sous leur habile patronage que se formèrent, en peu d'années, les typographes français, dont l'histoire de l'imprimerie nous a conservé les noms.

La présence de ces imprimeurs dans les villes de premier et de second ordre, dans les différents diocèses du Languedoc,

(1) *Primos ecce libros quos hæc industria finxit*
Francorum in terris, ædibus atque tuis.
Michael, Udalricus, Martinusque magistri
Hos impresserunt ac facient alios.

par exemple, prouve, ainsi que je l'ai dit quelque part (1), que dans l'établissement de l'imprimerie en France, il faut admettre, NÉCESSAIREMENT, deux époques très-distinctes, l'une que j'appelle l'*époque de passage* et l'autre l'*époque d'établissement*.

Ces dénominations n'ayant pas besoin de commentaires, tout le monde comprendra que le livre des *Exempla* a été imprimé à Paris par un imprimeur nomade, et qu'il appartient à l'*époque de passage*; tandis que les livres imprimés à la Sorbonne par Gering, Friburger et Crantz, appartiennent à l'*époque d'établissement*.

Je ne terminerai pas cette partie de mon travail sans faire observer que l'auteur du *Manuel du libraire* partageait, sans doute, l'opinion que je viens d'émettre, lorsqu'il considérait, comme une première édition des *Exempla*, celle qu'il DÉCLARE APPARTENIR AUX PREMIÈRES PRESSES PARISIENNES.

VIII

En examinant et en relevant avec soin le dessin des filigranes, dans les livres imprimés au XVe siècle, que renferme la Bibliothèque de Toulouse, j'ai trouvé, précisément dans le *Speculum vite humane*, typis Udalric Gering? in-4°, un autre exemple, très-curieux, de l'emploi des papiers de différents formats dans l'impression des livres.

Comme je suis convaincu qu'il en existe de semblables, je vais indiquer le moyen à l'aide duquel je suis parvenu à faire le dénombrement exact des cahiers et des feuillets, dans ce volume solidement relié et dépourvu d'indices bibliographiques.

J'ai commencé, d'abord, par en compter les feuillets. Il en a 163. Mais comme le nombre des feuillets, dans les incunables,

(1) V. l'*Histoire de l'établissement de l'imprimerie dans la province de Languedoc*.

ne peut jamais être impair (1), j'ai pensé qu'il manquait un f. blanc à la fin de l'exemplaire que j'examinais. On verra, tout à l'heure, que je ne me trompais pas, et que le *Speculum*, pour être bien complet, doit avoir 164 ff.

Pour supputer, ensuite, le nombre de cahiers que renferme le volume, voici le procédé auquel j'ai eu recours.

Me rappelant que dans les premiers livres qui furent imprimés les cahiers étaient presque toujours composés de 10 ff., — on va voir qu'il y en avait aussi de 12 — j'ai commencé par compter les cinq premiers et j'ai tâché, en ouvrant fortement le volume, d'apercevoir, dans la gouttière du dos, la mince ficelle dont on se servait, et dont on se sert encore aujourd'hui, pour coudre les cahiers et pour les brocher.

Plaçant ensuite un signet après le 5e et le 10e f. de chaque cahier, je ne tardai pas à rencontrer un bout de gros fil cassé, qui me prouva que j'étais dans la bonne voie.

Je poursuivis ainsi mon opération jusqu'au changement de format. Arrivé là, je l'avoue, je fus tout à fait désappointé, car les cahiers n'avaient plus le même nombre de feuillets. J'étais même sur le point d'abandonner la partie, lorsque je m'aperçus que les ff. de formats différents n'étaient pas très-nombreux et qu'ils étaient, pour ainsi dire, encastrés au milieu du volume. J'eus alors l'idée de faire, d'arrière en avant, ce que j'avais déjà fait d'avant en arrière, afin d'isoler complétement le groupe de ff. dont je voulais savoir le nombre, le format et la disposition.

Cette manœuvre réussit à souhait, car elle me permit de

(1) Il y a pourtant une exception à cette règle. On a quelquefois ajouté, dans les premiers temps de l'imprimerie, un feuillet aux cahiers, comme cela se voit dans la Bible de Gutenberg, où l'on rencontre des demi-feuilles, collées sur onglets, afin de pouvoir terminer certains livres, par exemple celui du *Deutéronome* ou celui de *Ruth*.

On a ajouté, quelquefois aussi, au premier cahier des incunables un feuillet, soit pour le titre *(a)*, soit pour protéger la première page du volume *(b)*.

(a) Je regrette d'avoir égaré la note concernant le volume sur lequel j'avais constaté cette particularité.

(b) Je possède un *Speculum vitæ humanæ* de Rod. Sancius de Arevalo, imprimé à Lyon en 1477, par Guillaume Le Roy, qui porte ce feuillet de garde.

reconnaître que le dernier cahier n'avait que 9 ff. (1), et de constater, entre les 6 premiers cahiers et les 8 derniers, la présence de 2 cahiers, composés chacun de 12 ff., l'un formé de 6 ff. in-4°, au milieu desquels on avait intercalé 6 ff. in-8°, et l'autre de 12 ff. in-8° sans mélange d'in-4°.

Les ff. in-4° ont pour filigrane *une fleur de lis couronnée, portant deux lettres à la pointe,* et qu'il est facile de voir dans la marge du dos.

Les 6 ff. in-8° intercalés au milieu des 6 ff. in-4°, sont marqués *d'une coquille, ayant pour appendice, une croix de Malte,* que l'on aperçoit dans la tranche supérieure du volume.

Les 12 ff. in-8° formant le deuxième cahier ont pour filigrane : 1° *Le pot à anse surmonté d'une croisette ;* 2° *Une ancre, avec croisette à l'anneau des bras ;* 3° *Le P. oncial à queue boutonnée, surmonté d'une croix tréflée* (2).

La présence de ces trois filigranes démontre clairement que pour obtenir ces 12 ff. in-8°, soit 24 pages, on a employé trois demi-feuilles de papier in-fol. pliées en 4, portant une marque différente (3) et qui ont fourni chacune 4 ff., c'est-à-dire 8 pages (4).

Je ferai remarquer aussi que pour obtenir les 6 ff. in-8° placés au milieu des 6 ff. in-4° du 1er cahier, il a fallu imprimer sur une demi-feuille qui a produit 4 ff. ou 8 pages, et sur un quart de feuille qui a donné 2 ff. ou 4 pages.

J'ignore s'il existe, quelque part, des détails précis sur la manière d'opérer des premiers typographes, et si ces détails mentionnent les procédés, ou les précautions à prendre pour

(1) Après le 4e f., en comptant d'arrière en avant, le point de couture du bas, relâché, flottait dans la gouttière du dos.

(2) On retrouve ces trois filigranes dans tous les ouvrages imprimés à la Sorbonne, par Gering et ses associés.

(3) Cela prouve que les demi-feuilles étaient préparées d'avance et mêlées entre elles, puisque le hasard a voulu qu'aucune des demi-feuilles parallèles, dépourvues de filigrane, ne se soit pas trouvée sous la main de l'imprimeur.

(4) C'est au bas des feuillets et près de la marge à droite, que l'on trouve les trois filigranes dont je viens de parler ; ce qui prouve que l'ouvrier papetier avait placé son filigrane très-bas lorsqu'on a coulé la pâte dans la forme.

imprimer par demi-feuille et par quart de feuille, afin d'en former des cahiers in-4° ou in-8°?

Ce que je sais c'est que la pénurie de papier et la petite quantité de caractères dont la plupart des premiers imprimeurs disposaient, les obligèrent, souvent, d'avoir recours à une foule d'expédients dont nous ne nous rendons pas bien compte aujourd'hui.

L'emploi des papiers de différents formats, pour l'impression d'un livre, fut un de ces expédients.

Est-ce le hasard, est-ce la réflexion, qui ont fixé les dimensions respectives des papiers de différents formats propres à l'impression d'un livre? L'un et l'autre peut-être.

Quoi qu'il en soit, la formule suivante précise exactement ces dimensions : deux feuilles de papier in-fol., l'une grande et l'autre plus petite, étant données, la hauteur de la petite doit être égale à la largeur de la grande.

C'est ce que j'ai démontré à propos des papiers des *Exempla,* et c'est ce que j'ai constaté, de nouveau, dans les papiers du *Speculum,* in-4° imprimé par Gering.

Je dois dire, cependant, que le format du *Speculum* étant in-4°, la dimension de ses papiers est beaucoup plus grande que celle des papiers des *Exempla.* La feuille in-4° du *Speculum* a 320 millim. de hauteur et 224 de largeur, et celle qui a fourni le format in-8° en a 448 de haut et 320 de large, ce qui donne un in-8° de 224 millim.

Avant de me séparer du *Speculum,* j'ai cru devoir examiner encore une fois ce volume page par page. Cela m'a fait découvrir une série de chiffres manuscrits que le couteau du relieur a plus ou moins décapités.

Quoique le premier cahier ne porte pas de chiffre, il m'a été facile, en comptant les feuillets, de reconnaître qu'avant de coudre son livre l'ouvrier en avait numéroté les cahiers de 1 jusqu'à 16, en chiffres arabes.

Comme je l'ai dit, le premier cahier n'est pas chiffré, et s'il l'a été, le relieur a complétement enlevé le chiffre 1 ; les chiffres 4 et 5 ont disparu aussi ; du chiffre 6 il ne reste que la boucle, du chiffre 7 que la queue; les chiffres 9, 10, 11, 12, 13, sont

intacts; 14 est rogné, 15 est absent et 16 est à peine visible.

Ce numérotage répond à cette question que l'on m'a souvent adressée : comment s'y prenaient les relieurs pour ne pas se tromper en brochant les cahiers d'un livre dépourvu de chiffres et de signature?

Ce numérotage mutilé prouve encore que l'exemplaire de la Bibliothèque de Toulouse a été relié plusieurs fois.

IX

Mon mémoire touchait à sa fin, j'étais prêt à le publier, lorsqu'un de mes amis, à qui je faisais connaître le sujet que je venais de traiter, me signala, dans le *Manuel*, à l'article *Diogène Laërce*, une note ayant quelque rapport avec le titre que je venais de lui communiquer.

J'ouvris de suite mon *Brunet*, où je trouvai, t. II, col. 720 et 721, la description et la note que je vais reproduire intégralement :

Diogenes *Laertius*. Vitæ philosophorum (ex versione fratris Ambrosii Traversarii (1), pet. in-fol. de 138 ff. (selon Fossi), ou de 140 *(Biblioth. Spencer)* à 42 lignes par page.

« Cette édition, sans lieu ni date, mais qui paraît avoir été » exécutée à Rome, un peu avant 1475, est la plus ancienne que » l'on ait de cette traduction : elle est imprimée en lettres » rondes, sans chiffr., récl., ni signatures. L'épître qui se lit » au commencement porte l'intitulé suivant : *prestantissimo in* » *Christo patri : et domino Oliverio Carafe... Elius Franciscus, etc.* » Le texte commence au recto du 3e f. et finit au recto du dern. » de cette manière : *Finis philosophorum vita.*

» Si pour connaître le format de ce livre, ajoute Brunet, on » consulte la position des pontuseaux du papier, il n'en résul-

(1) Surnommé le *Camaldule*, savant helléniste, mort vers le milieu du xve siècle.

» tera rien de positif, car dans une partie des feuilles les pon-
» tuseaux sont horizontaux et dans l'autre perpendiculaires.
» Cela prouve que cette façon de reconnaître le format d'un
» livre est quelquefois assez équivoque. »

La note de l'éminent bibliographe est étrange, presque naïve ; elle prouve qu'il ignorait complétement qu'à un moment donné, les typographes imprimèrent des livres en faisant usage de papiers de différents formats.

Ai-je besoin de faire remarquer qu'il ne peut y avoir rien d'*équivoque dans la façon de reconnaître le format d'un livre en consultant la position des pontuseaux ?*

Tous les bibliographes qui se sont livrés à l'étude des incunables, sont parfaitement fixés, depuis longtemps, sur le rapport qui existe entre la direction qu'affectent les pontuseaux et le format que cette disposition décèle et caractérise.

Que la façon de reconnaître le format d'un livre, à l'aide des pontuseaux, soit quelquefois *équivoque* pour l'appréciation des petits formats, tels que l'in-16, l'in-18 et l'in-24 (1), formats que l'on n'a d'ailleurs employés que fort tard, je l'admets volontiers ; mais j'affirme que l'*équivoque* ne peut pas exister pour la détermination des grands formats dans lesquels les incunables ont été imprimés, c'est-à-dire dans l'in-fol., l'in-4° et l'in-8° ; aussi Brunet, qui relativement à ces derniers formats, concluait à l'*équivoque*, eût-il été fort embarrassé de nous dire en quoi elle consistait.

Il est évident qu'il ne peut pas y en avoir, par cette raison que les pontuseaux horizontaux indiquent ABSOLUMENT *le format in-4°*, et les pontuseaux perpendiculaires, ABSOLUMENT *aussi le format in-fol. ou le format in-8°.*

Dans ce dernier cas, la présence et la situation des filigranes, dont Brunet ne parle pas, aurait aisément tranché la difficulté.

Il est donc bien évident que le *Diogène Laërce* dont il est question a été imprimé sur des papiers de différents formats.

Ces papiers sont-ils de format in-fol. et in-4° ? Sont-ils de

(1) Voir à ce sujet : *les caractères qui distinguent le format in-24 du format in-16*, par M. J. Chenu (*Bullet. du bibliophile*, VIIIe série, 1857, p. 429).

format in-8° et in-4°? l'examen seul de ce livre pourrait nous le dire.

M'étant assuré que cette édition de *Laërce* existait à la Bibliothèque nationale, je priai l'un de ses bibliothécaires, M. Eugène d'Auriac, de l'examiner et de vouloir bien m'en donner une description détaillée.

Avec son obligeance accoutumée, obligeance dont je le remercie cordialement, M. d'Auriac s'empressa de me satisfaire, et voici le résultat de ses observations.

L'exemplaire de la Bibliothèque nationale est de format pet. in-fol., il renferme 140 ff., comme l'exemplaire de la *Bibliothèque Spencer*, signalé dans le *Manuel*. Les deux ff. prélim., qui sont de format in-fol., manquaient, probablement, à l'exemplaire sur lequel Fossi (1) avait relevé sa description.

Quoique rognés, les ff. de ce livre ont encore 275 millim. de haut et 185 de large. Le nombre de ff. composant chaque cahier varie beaucoup : Le 1er n'en a que 2 ; les trois suivants en ont 10 ; le 5e, 8 ; le 6e, 6 ; les 7e, 8e, 9e, 10e, 11e, 12e, 13e, en ont chacun 10 ; le 14e, 6 ; le 15e, 8, et le 16e, 10.

La direction verticale et horizontale des pontuseaux démontre évidemment l'existence de papiers de différents formats ; les pontuseaux verticaux indiquent le format in-fol., et les horizontaux le format in-4°.

La situation du filigrane dans le milieu de la feuille confirme l'existence de l'in-fol., et sa présence dans la marge du dos, confirme celle de l'in-4°.

Malheureusement les filigranes de ces divers papiers sont tellement noyés dans les caractères d'imprimerie, ou si difficiles à relever dans la marge du dos, qu'il a été impossible d'en déterminer exactement la forme. Cela n'a pas empêché mon cher correspondant de les relever et de m'envoyer un croquis qui m'a pourtant permis de reconnaître, dans les papiers in-fol. : 1° l'*M onciale, surmontée d'une croix latine; 2° le P. oncial au*

(1) « On sait que M. Vincent Follini, garde de la bibliothèque Magliabechi, a publié, sous le nom de Fossi, son *Catalogus codicum sæculo* XV. *impressorum, qui in bibliotheca Magliabechiana, Florentiæ adservantur. Florentiæ*, 1793-95, 3 vol. in-fol. » (*Manuel*. Art. *Fossi*).

jambage fourchu, et, dans les papiers in-4°, *le cercle traversé par deux flèches croisées.*

Il m'a été d'autant plus facile de reconnaître ces différents filigranes d'après les croquis de M. d'Auriac, qu'ayant relevé moi-même, il y a peu de temps, le filigrane d'une *Cité de Dieu* (1), imprimée à Rome au xve siècle, j'avais encore présentes à l'esprit toutes les particularités qui distinguent les marques du papier sur lequel elle a été imprimée, et, tout particulièrement, l'*M onciale* et le *cercle traversé par deux flèches*.

Je n'ai pas aperçu le *P. oncial au jambage fourchu* dans le livre que je viens de citer; mais comme depuis les débuts de l'imprimerie on trouve des variétés infinies de P dans tous les papiers des pays d'Europe, et quoique on le rencontre rarement dans les papiers italiens, il n'y aurait rien d'extraordinaire à ce qu'on en rencontrât dans les papiers de Rome et de Naples.

En retrouvant l'*M onciale à la croix latine* et le *cercle traversé par deux flèches* dans la *Cité de Dieu*, imprimée à Rome en 1474, et dans le *Diogène Laërce*, sans date, on serait tenté d'infirmer le doute de Brunet et de croire que ce dernier ouvrage a réellement été imprimé à Rome; mais ayant rencontré l'*M onciale à la croix latine* dans le *Sacramentale neopolitanum perutile*, de Stephanus de Gaieta, imprimé à Naples, en caractères romains, l'an 1475, je pense qu'il faut attendre de nouveaux renseignements pour se prononcer définitivement à ce sujet.

La description du *Diogène Laërce* démontre que le typographe qui l'a mis au jour a employé, pour la confection de son œuvre, deux sortes de papiers, l'une de format in-fol., et l'autre de format in-4°.

Quoiqu'il paraisse fort difficile d'indiquer le format que le typographe avait primitivement choisi, je pense cependant que ce fut l'in-4°, puisque les premiers cahiers du *Diogène Laërce* sont imprimés dans ce format. Mais lorsque le grand papier in-fol. qui le lui fournissait vint à lui manquer, il dut

(1) Aurelii Augustini hipponensis episcopi de civitate Dei... *Romæ, per Udalricum Gallum Alamanum et Symonem Nicolai de Luca, anno domini,* 1474, in-fol.

chercher, et il trouva le papier petit in-fol. avec lequel il termina son livre.

La présence des deux ff. in-fol. en tête du volume, ne peut être considérée, dans ce cas, comme une objection sérieuse, car personne n'ignore que les incunables de cette époque (1474), n'ont pas de titre, ou bien s'ils en ont, c'est qu'on l'a quelquefois ajouté, comme je l'ai déjà dit, après l'impression complète de l'œuvre. C'est ce qui est arrivé pour le *Diogène Laërce*.

Cette édition de *Diogène Laërce* offre donc un troisième *Specimen* de livres imprimés sur des papiers de différents formats. Toutefois, au lieu d'avoir été imprimé sur des papiers in-4° et in-8°, comme les deux ouvrages décrits précédemment, il l'a été sur des papiers in-fol. et in-4°.

Quoique la théorie à l'aide de laquelle on a obtenu le résultat désiré soit la même, dans les deux cas, elle offre pourtant cette différence que dans les *Exempla* la hauteur du grand format (de l'in-4°), est égale à la largeur de l'in-fol. qui a fourni le petit format (ou l'in-8°), tandis que dans le *Diogène Laërce* c'est la largeur du petit format (de l'in-4°), qui a donné la hauteur du grand format, c'est-à-dire de l'in-fol.

Voici les dimensions respectives des papiers qui ont servi à l'impression du *Diogène Laërce* (1) :

1° In-fol. de 275 m., hauteur égale à la largeur du papier suivant;

2° In-fol. de 380 m. donnant un in-4° de 275 m., hauteur du volume.

Je crois devoir reproduire, en même temps, les dimensions des papiers qui ont servi à l'impression des *Exempla* et du *Speculum*.

Exempla sacræ scripturæ.

1° In-fol. de 438 m. de haut et 288 de large donnant un in-8° de 144 m., hauteur du volume;

(1) Le livre ayant été rogné, j'ai dû prendre mes mesures sur ses dimensions actuelles.

2° In-fol. de 288 m., largeur du papier précédent, et donnant un in-4° de 144 m., hauteur du volume.

Speculum vitæ humanæ.

1° In-fol. de 448 m. de haut et 320 de large, donnant un in-8° de 224 m., hauteur du volume;

2° In-fol. de 320 m., largeur du papier précédent, et donnant un in-4° de 224 m., hauteur du volume.

Malgré les recherches les plus actives, il m'a été impossible de trouver un second exemplaire des trois ouvrages, imprimés sur des papiers de différents formats, dont je viens de donner une description exacte. Je ne les crois cependant pas uniques. J'espère donc que tôt ou tard, un bibliographe, plus heureux que moi, pourra constater, dans les exemplaires qui passeront sous ses yeux, des différences telles, qu'elles viendront confirmer et justifier les allégations diverses que j'ai produites dans le courant de ce *Mémoire*.

NOTE

SUR UN CAS D'HYSTÉRIE CHEZ L'HOMME,

Par le Docteur BONNEMAISON (1).

Le terme d'hystérie (de υστερα *utérus*) se dit d'une névrose observée de toute antiquité et qui est extrêmement fréquente, puisque, d'après Sydenham, elle formerait la moitié des maladies chroniques des femmes, et que, d'après Briquet, elle atteint le quart des femmes prises en général. Une pareille étymologie indique bien le rôle prépondérant que l'on a presque toujours attribué à l'appareil générateur de la femme dans la production de cette maladie, et le langage du monde a confirmé d'une manière irrévocable cette signification. Bien plus, même de nos jours, des médecins de talent, comme les docteurs Landouzy et Chairou, se sont efforcés de prouver par la clinique que cette fois le dicton populaire ne dérivait point d'un préjugé, mais bien d'une notion pathologique claire et précise.

S'il était permis à des anatomistes de l'antiquité de croire aux déplacements brusques de l'utérus, quoique Galien eût démontré l'impossibilité de ces pérégrinations fantastiques, s'il était permis à Fernel de croire à des vapeurs s'élevant de la matrice et venant picoter les nerfs, il ne l'était pas à Récamier de confondre des contractions intestinales avec des contractions de l'organe générateur pendant la convulsion hystérique.

(1) Lu dans la séance du 28 janvier 1875.

Que le rôle de l'appareil reproducteur doive être interrogé et sérieusement analysé pour la conception de l'hystérie, que le rôle de la puberté et de l'ovulation, qui éveillent tant de sympathies organiques dans les différentes régions du système nerveux, doive être admis dans une juste mesure, plus restreinte cependant que ne l'ont prétendu les docteurs Négrier et Piorry, nous n'y contredirons pas. Mais nous croyons que l'on aurait grand tort de s'en rapporter à certains faits particuliers, quoique très-communs, où l'on voit l'excitation nerveuse partir d'un ovaire ou de l'utérus, comme le dit le docteur Chairou, et suivre une marche centripète pour gagner le centre céphalo-rachidien, où se produit alors, selon la théorie de Schutzenberger, une réflexion qui porte le désordre dans les départements limitrophes ou excentriques du système nerveux.

A l'égard de cette conception, qui pour beaucoup d'auteurs annihile toutes les autres, il nous paraît intéressant de rappeler que l'hystérie est une maladie qui semble se refuser à toute synthèse symptômatique, comme elle se refuse à reconnaître toute localisation anatomique. Il nous paraît utile encore de rappeler que, sans s'expliquer sur le fond, mais après avoir constaté l'extrême diversité des phénomènes de cette névrose, Rivière la désigne sous le nom de : *morbus simplex, sed morborum iliada*; Hoffmann : *morbus ille, aut potius morborum cohors*; que Sydenham la compare au caméléon et qu'il ajoute : « *Nec Proteus lusit unquam, nec coloratus spectatur chamæleon;* » et enfin que le docteur Mathieu la définit : *Une affection nerveuse pouvant se montrer seule, ou bien accompagnée, suivie, précédée d'autres affections nerveuses d'une prodigieuse diversité.*

C'est ce caractère protéiforme de l'hystérie qui a permis d'établir des théories ou conceptions différentes, selon l'importance que les auteurs ont attribuée tour à tour : aux troubles fonctionnels de l'encéphale (dans l'extase et la folie hystérique) ; aux troubles fonctionnels du cerveau et de la moëlle (dans l'hystéro-épilepsie, la chorée, etc.) ; aux troubles du grand sympathique (dans l'anorexie, l'ischurie, la fièvre hystérique) ; aux phénomènes d'exaltation de la sensibilité (dans l'irrita-

ble mamelle qui nécessite l'amputation du sein), ou de dépression de la sensibilité (dans les cas d'anesthésie, chez les convulsionnaires de Saint-Médard, de Louviers, etc...) ; aux phénomènes d'exaltation des mouvements musculaires (dans la contracture), ou de dépression (dans la paralysie) ; et enfin au mélange de tous ces phénomènes.

Les observateurs ont basé là-dessus leurs théories ; si bien qu'après le désordre des esprits animaux de Sydenham, la diathèse nerveuse de Willis, la faiblesse du système nerveux de Raulin (ce qui au moins ne spécifie rien), ôn voit survenir la théorie de l'encéphalite convulsive de Georget, de la perversion de la moëlle par Romberg, celle de l'influence des troubles gastriques sur la production de l'hystérie (Cullen), et la théorie galéno-hippocratique de la névrose utérine, reproduite par Landouzy et Chairou. Et pourtant, Ch. Lepois, dès 1618, avait déclaré fort sagement qu'il était impossible de réduire ainsi à l'unité cette maladie bizarre et variable dans ses expressions, et surtout de la comprendre comme n'étant qu'un résultat de troubles nerveux dans l'appareil général. De nos jours (1859), Briquet a prouvé d'une manière irréfutable, croyons-nous, que toutes les théories qu'on a voulu faire de l'hystérie sont erronées, parce qu'elles ne s'adressent qu'à des catégories et non à l'ensemble des faits observés, et notamment, en ce qui concerne la conception galéno-hippocratique, on ne peut que la condamner définitivement. Elle était déjà fort compromise par l'observation faite par Grisolle d'une femme hystérique, chez laquelle on put constater, à l'examen nécroscopique, l'absence congénitale de l'utérus et d'une partie du vagin. Elle serait entièrement ruinée, si l'hystérie chez l'homme était démontrée. Or elle l'est, quoiqu'en aient dit certains auteurs, entre autres Landouzy.

Galien déjà l'avait affirmée ; Ch. Lepois la démontre ; Landouzy lui-même en cite des exemples, Forget en cite un, et Briquet en cite sept ; en tout, comme dit Bernutz (*Dict. de Jaccoud*) qui en cite lui-même un cas, douze faits « mettons dix, si l'on veut, qui sont absolument indéniables. » — Si notre diagnostic est exact, le nôtre serait le onzième. Il n'en

est rien cependant, car on en trouve des observations très-convaincantes dans les œuvres de Willis ; Hoffmann dit avoir été témoin de plusieurs faits d'hystérie chez des jeunes gens et des célibataires. Dufau-Pérès (thèse de 1828), prétend en avoir vu un cas très-remarquable dans le service de Récamier ; Scipion-Pinel dans sa (*Pathologie cérébrale*), raconte avoir observé un jeune homme hystérique à Bicêtre. Que penser encore de cette observation du P. Surin, exorciste des religieuses de Loudun, qui écrivait une lettre dont voici un curieux passage, cité par le docteur Mathieu : « Les choses sont venues si avant, que Dieu a permis (je pense pour mes péchés) que dans l'exercice de mon ministère le diable se passe du corps de la personne possédée, et, venant dans le mien, m'assaut et me renverse, m'agite et me traverse visiblement, me possédant plusieurs fois comme un énergumène. Je ne saurais expliquer ce qui se passe en moi durant ce temps, et comment cet esprit s'unit avec le mien, sans m'ôter ni la connaissance, ni la liberté de mon âme, en se faisant néanmoins comme un autre moi-même, et comme si j'avais deux âmes, dont l'une est dépossédée de son corps, de l'usage de ses organes, et se tient en quartier en voyant faire celle qui s'y est introduite. » (Voy., *Etud. sur les mal. des fem.*, Dr Mathieu, p. 210). Nous dirons enfin que dans l'épidémie de Morzines, le docteur Constans a pu observer des faits d'hystérie chez l'homme, puisque, dit l'auteur, « il en est qui ressentent absolument les mêmes douleurs que les femmes ; comme elles, ils ont des suffocations, éprouvent un sentiment de strangulation, et accusent la sensation de la boule hystérique. » Il en est un, entre autres, un enfant, qui eut « réellement des crises de la même nature que celles des filles » ; tous les autres, qui étaient d'un âge mûr, n'eurent pas de crises complètes et présentèrent seulement des symptômes d'hystérie non convulsive.

Mais arrivons à notre fait, qui par sa netteté et par sa simplicité ne laisse aucun doute sur la nature hystérique de cette curieuse maladie.

Observation : Dans le mois de juin 1874, je suis appelé avec

mon excellent ami le docteur Ramond, à donner des soins à M. C...., âgé de 72 ans, célibataire, qui présente des crises d'un aspect bizarre et qui est fort effrayé de son état.

M. C.... est un homme grand, droit, à l'œil vif, d'une physionomie expressive, d'une constitution sèche et nerveuse; il nous accueille avec les démonstrations les plus amicales, et s'empresse de nous faire connaître, avec beaucoup de suite dans les idées, et beaucoup de détails circonstanciés, les symptômes qu'il présente ainsi que ses antécédents pathologiques et physiologiques. Nous savons déjà et il nous confirme lui-même que sa mère, qui est morte à 81 ans, après avoir joui jusqu'à la 76e année de son âge, de la plus irréprochable santé, a présenté depuis ce moment et presque sans interruption, une série d'accidents nerveux tout à fait analogues à ceux que présente le malade lui-même. Mme C..... est morte d'une bronchite, et n'a eu ni paralysie d'aucune sorte, ni troubles intellectuels autres que ceux dont il sera question pour M. C.....

En outre, un frère du malade, âgé de 78 ans, est alité depuis deux années, et en proie aux tourments d'une hypochondrie que rien ne peut distraire. L'inertie volontaire à laquelle il s'est condamné a provoqué dans les muscles des membres et du tronc une atrophie manifeste. L'intelligence et la mémoire sont demeurées intactes; mais la moindre émotion, la moindre contrariété suffisent pour exciter le sujet, qui alors, sans pouvoir se contraindre, se met à parler d'une voix brève, entrecoupée; les mots viennent facilement et expriment toujours la pensée qu'il faut rendre; ce sont alors des plaintes, des reproches, des manifestations de crainte ou de danger au sujet de son état morbide. Au reste toutes les fonctions de nutrition ou autres s'exécutent bien, quoiqne avec lenteur et paresse; il n'y a aucune trace de paralysie d'aucune espèce; il existe seulement un point douloureux, parfois très-vif, au niveau de l'occiput.

M. C....., après avoir plusieurs fois interrompu sa narration, par des plaintes, des soupirs et des impatiences mal déguisées, arrive ensuite à sa propre histoire.

Il nous raconte qu'il y a 12 ans, il a éprouvé pendant trois

années consécutives, trois ou quatre crises par jour, qui commençaient le plus souvent par des cauchemars la nuit, ou, pendant le jour, par des sensations diverses, notamment par une douleur au creux épigastrique. Il n'y avait en ce moment aucune sensation de battement artériel ou cardiaque, ni dyspnée, ni suffocation. Puis l'*aura* épigastrique montait le long du sternum, arrivait au gosier, puis à la glotte et à la bouche. Alors une sorte de convulsion irrésistible survenait dans les muscles des régions traversées par cette *aura* ou vapeur; le malade se mettait à crier, à aboyer ou à miauler pendant quelques minutes.

D'autres fois, la convulsion s'emparait des muscles du larynx et de la bouche, en même temps que des mains et des bras, et le malade répétait plusieurs fois de suite : *rantanplan*, *rantanplan*, et simultanément se livrait avec ses membres supérieurs à un mouvement rhythmé, harmonique, semblable à celui du batteur de caisse. Dans d'autres circonstances, le sujet se mettait à danser, fort bien, dit-il, tantôt sans aucune provocation, tantôt poussé par le son d'un orgue des rues, ou de tout autre instrument; à l'église, lorsque l'orgue jouait, M. C..... se mettait à pleurer à chaudes larmes.

Toutes ces crises, pendant lesquelles la connaissance était conservée, duraient au moins un quart d'heure, au plus une heure, et se terminaient par une abondante émission d'urines claires et limpides, ou par un flux de larmes. Jamais M. C... n'a éprouvé de sensations génésiques et jamais les organes génito-urinaires n'ont paru intervenir à un titre quelconque dans la scène morbide.

Les crises ne laissaient après elles aucune fatigue sérieuse et le malade pouvait vaquer à ses occupations ordinaires ; il était seulement irrité, dépité de n'avoir pu maîtriser ses mouvements, et de n'avoir pu faire les efforts de volonté suffisants que sa raison conservée lui paraissait capable de produire.

Toutes les fonctions s'exécutaient d'ailleurs à merveille dans l'intervalle des crises : la nutrition n'était jamais altérée, les mouvements étaient nets et bien coordonnés, l'intelligence active et bien pondérée. Le malade ne pouvait s'expliquer son

état, et il interrogeait vainement ses antécédents qui ne lui démontraient dans son bilan pathologique, ni rhumatisme, ni goutte, ni dartre, ni diabète, ni albuminurie, ni syphilis, ni excès vénériens ou autres.

Sous la direction d'un docteur habile, il fit de l'hydrothérapie méthodique avec une insistance rare, qui n'eut d'autre résultat que d'exciter le système nerveux et d'accroître la violence et la durée des crises ; mais deux saisons à Ussat-les-Bains, déterminèrent un soulagement et plus tard une guérison complète, qui s'est maintenue jusqu'au mois de mars 1874.

A cette date, M. C..., qui jouissait d'une santé parfaite et avait même acquis de l'embonpoint, tout en conservant une extrême impressionnabilité que l'on savait ménager à propos, M. C..., est pris d'une bronchite sans fièvre qui le fatigue beaucoup, l'épuise, et trouble la quiétude de son estomac et de son système nerveux ; il survient des désordres gastriques, des rapports inodores, des borborygmes, de la constipation, et surtout de la douleur gastralgique et des crampes d'estomac ; toutefois l'appétit n'est pas absolument perdu, et le malade accepte volontiers la nourriture, mais ne la digère qu'imparfaitement.

Cette douleur épigastrique devient alors plus vive, surtout après les repas, sans que la digestion en soit plus difficile, et, dès le mois d'avril, cette névralgie, qui est comparable, dit M. C..., au clou hystérique, se transforme en vapeur, et monte sous forme d'*aura* le long du sternum et des côtes, gagne le cou, la glotte, le pharynx, la bouche, et enfin les mâchoires ; la crise éclate et alors on voit s'animer tous les muscles des régions parcourues par l'*aura;* le diaphragme s'agite brusquement ainsi que les muscles de la glotte ; il se produit du hoquet, des éructations, des soupirs, des cris bizarres ; les muscles buccinateurs se convulsent comme dans l'action de souffler et de siffler, la langue claque contre le palais ; et enfin le maxillaire inférieur se convulse à son tour et les dents se choquent violemment sans jamais atteindre la langue. Parfois on dirait que le malade va mordre vivement l'objet ou le doigt qu'on lui présente ; il n'en est rien, et si l'on met un doigt entre les arcades dentaires, M. C... reste bouche béante, et cela de par un effort de sa volonté.

Dans d'autres cas, la crise se résume en des mouvements de l'un ou de l'autre bras, ou des deux à la fois ; les doigts touchent du piano, battent la caisse, puis les bras et les avant-bras s'agitent méthodiquement comme pour produire le mouvement des ailes d'un oiseau, ou bien se soulèvent en même temps que les épaules et produisent alors des haussements brusques plus ou moins symétriques, accompagnés de cris et de hoquets. Dans d'autres circonstances, ce sont les jambes et les genoux qui se choquent violemment, ou bien ce sont des mouvements rapides du tronc dans divers sens, notamment de droite à gauche ; et enfin des mouvements de danse plus ou moins rhythmés. Tous ces phénomènes sont brusques, convulsifs, irrésistibles, quelque effort que fasse le malade. Au milieu de ce désordre musculaire on voit parfois survenir des convulsions des muscles de la phonation et l'on entend plusieurs fois de suite le même mot, le même nom, que le malade prononce distinctement mais très-vite, sans qu'il puisse s'en défendre ; il dit alors avec une volubilité inimitable : *Pygmalion*, *Pygmalion*, *Jean*, *Jean*, *Ramond*, *Ramond*, *potage*, *potage*, *chaise*, *chaise*, etc ; il sait bien ce qu'il dit, mais il le dit sans raison, et sans y être provoqué par une idée, un souvenir, un besoin dont il voudrait rendre compte ; c'est une phonation automatique, irréfléchie, convulsive, qui n'exprime rien et que le malade sait ne rien exprimer. Du reste, aucun acte, aucun mouvement n'intervient pour expliquer alors le sens du mot si souvent répété. Si l'on présente un potage, M. C... n'en veut pas ; si l'on présente une chaise, il la refuse ; si la personne désignée se rapproche, et lui demande ce qu'il veut, il répond : *rien*, *rien*, *rien*....

Il n'en est pas toujours ainsi ; car ce n'est guère que lorsque la crise est bien lancée, qu'on me passe l'expression, que ce besoin de proférer des mots sans idée se fait sentir. Au début des crises, quand l'épigastralgie est dans toute son intensité, et avant que l'*aura* ne monte, ou pendant qu'elle monte, M. C..- reste souvent comme en extase, les yeux fixes, la bouche ouverte et dans un mutisme complet qui peut à la rigueur être vaincu ; si bien que le malade, interrogé sur les sensations

qu'il éprouve, répond : *Oh! quelle douleur! quel malheur! quelle angoisse!* Le charme étant alors rompu, les paroles arrivent claires, précipitées et convulsives, comme les mouvements des membres ou du tronc.

Pendant toute la crise, l'hyperesthésie de la peau est excessive dans toutes les régions du corps, surtout au niveau du front, de l'épigastre et du sternum. Quand la scène est terminée, il se produit une abondante émission d'urines claires comme de l'eau de roche, ou bien quelques larmes s'écoulent des yeux. Jamais M. C... n'accuse de sensations pénibles ou agréables du côté des organes génitaux. En outre l'appétit est bon, les digestions parfaites, la défécation normale, la soif ordinaire ; pas de sucre ou d'albumine dans les urines ; il n'y a jamais de fièvre, aucune paralysie de la sensibilité ou du mouvement ; l'intelligence, même dans le plein des crises, est conservée, mais impuissante à conjurer les convulsions malgré tous les efforts. M. C... raconte, dans les moments de calme, et analyse minutieusement toutes les sensations éprouvées, répond avec beaucoup de justesse à toutes les questions ; il insiste surtout, à l'instar des hypochondriaques, sur le danger que lui fait courir sa névrose, sur la folie qu'il redoute comme une conséquence prochaine, et enfin sur la mort, qui seule peut terminer une semblable maladie.

Les crises arrivent presque tous les jours, et durent parfois, avec des intervalles de repos, pendant une douzaine d'heures ; parfois le sommeil arrive, mais peu profond et sans durée, interrompu par des cauchemars qui provoquent de nouvelles attaques.

J'ajouterai enfin que les convulsions dont je viens de donner un aperçu se présentent avec diverses combinaisons, et qu'elles sont parfois très-différentes d'un instant à l'autre.

M. C.. est parti pour les eaux d'Ussat, où les bains, le chloral, les distractions, les promenades, ont produit des résultats si favorables, que vers la fin de l'été, le calme était revenu, ainsi que l'assurance ; mais l'impressionnabilité, l'hypochondrie persistent encore.

Dans cette observation, rien ne manque au tableau symptô-

matique. Il s'agit bien ici d'une hystérie d'origine héréditaire, proche parente d'une hypochondrie confirmée, d'une hystérie à forme choréique, qui rappelle exactement la chorée rhythmique, avec grimaces, suffocations, terreurs, etc. etc..., des épidémies de Louviers (1660), de Toulouse (1670), de Morzines (1860) ; on y retrouve l'excessive impressionnabilité du sujet, dont les docteurs Briquet et de Fleury font une condition essentielle de l'imminence hystérique ; on y retrouve aussi l'épigastralgie, ou point douloureux de l'épigastre, qui existe, dit encore Briquet, chez les neuf dixièmes des malades, et qui était presque constante chez les sujets dont le Dr Constans a relaté l'histoire (*Relat. sur une épid. d'hystéro-démonop.*, en 1861) (1863). Il n'est pas jusqu'au miaulement ou à l'aboiement de M. C... qui ne rappelle les cris bizarres et les hurlements des convulsionnaires de Saint-Médard, et la ventriloquie des Ursulines de Loudun.

Mais ce qu'on n'y trouve pas, c'est l'intervention de l'appareil reproducteur, dont les fonctions n'ont jamais été tourmentées par l'excès ou la continence, et dont l'activité, au début des crises, n'existait plus, au dire du malade. Et pourtant, c'est là une condition essentielle, d'après nombre d'auteurs, pour la production des attaques d'hystérie ; si bien que Schutzenberger, Chairou, et tout récemment encore le docteur Brouardel et le professeur Charcot, ont déclaré que chez la femme, la pression de l'ovaire au niveau de la fosse iliaque (surtout la gauche), suffirait à déterminer l'explosion de la crise ; ce qui semblerait confirmer la vérité de la théorie utéro-ovarienne.

Mais dans ce cas, qui du reste se présente très-souvent chez la femme et qui est loin d'être aussi fréquent chez la fille impubère, comment se fait-il que la pression forte de ces mêmes parties éteint ou arrête les crises ? Nous savons, en effet, et nous avons constaté, d'après Guéneau de Mussy, que la pression du cou, au niveau de l'os hyoïde, fait disparaître la sensation de boule et de strangulation, que, d'après Boyer, la pression énergique sur l'épigastre suspend le hoquet hystérique.

Parmi les convulsionnaires de Saint-Médard, il était une sœur Margot, qui avait besoin pour sortir de la crise des coups

redoublés d'un pilon ou d'un chenêt sur l'épigastre ; il en était d'autres qui réclamaient pour leur soulagement le piétinement de trois personnes sur leur ventre. A la vérité, parmi les Ursulines de Loudun, de Louviers, etc., il en était plus d'une qui réclamait des secours de toute autre nature ; les exorcismes devenant insuffisants pour chasser les démons, il fallait employer des moyens, dont les procès du XVIIe siècle ont indiqué la révoltante immoralité, et les *secouristes,* dont parlent les mémoires du temps, trouvaient, dans cet emploi, une honteuse satisfaction, qui fut souvent punie de la prison et du bûcher. Dans toutes ces diableries en effet, où le mensonge et l'imposture jouèrent d'ailleurs un rôle considérable, le sens génésique était fréquemment en jeu, et l'une des Ursulines de Loudun, pour citer un exemple, proférant des paroles déshonnêtes, au milieu de ses convulsions, disait « qu'il lui fallait du Grandier, dût-on en aller chercher au marché. »

Certes, il eût mieux valu qu'on fît alors comme ce brave paysan de Morzines, qui, saisissant sa fille par les cheveux et brandissant une hache sur sa tête, fit cesser définitivement toute espèce de crise, ou bien, comme cet autre du même pays, qui feignant de jeter sa fille dans un four bien embrasé, la guérit radicalement. A vrai dire, la clinique démontre que les moyens de produire et de conjurer les crises varient beaucoup, selon les cas, et la facilité que l'on a parfois de produire une attaque par la pression dans la fosse iliaque, ne prouve pas plus en faveur de la théorie utérine de l'hystérie, que la pression de l'épigastre déterminant une convulsion, ne prouve en faveur de la théorie gastrique de Cullen.

Que penser maintenant de l'application de ces théories à l'hystérie de l'homme ? Nous dirons que, bien moins encore que chez la femme, on n'est en mesure de prouver l'intervention de quelque état pathologique des organes génitaux ; car, dans la plupart des faits de Briquet, dans celui de Bernutz, dans ceux de Morzines, et dans le mien, rien de semblable n'a existé. J'ajouterai d'ailleurs, sur ce point, que le malade de Scipion Pinel « avait les organes génitaux peu développés », et que selon le D[r] Mathieu, qui répète cette affirmation, Serres,

de l'Institut, prétendait que l'hystérie était le résultat d'un arrêt de développement de l'utérus et des annexes.

Malgré tout le talent mis au service de cette cause, l'influence du système génital sur la production de l'hystérie, par certains auteurs, notamment par le Dr Mathieu, on ne saurait donc admettre qu'à certaines époques de la vie (enfance et vieillesse), ou dans certaines conditions physiologiques ou pathologiques, le sexe semble disparaître, que l'homme perde ses attributs virils pour revêtir ceux de la femme, et, devenant ainsi tributaire des maladies du sexe faible, puisse tomber dans l'hystérie. Ce n'est pas avec de l'esprit seulement qu'on peut faire de la clinique, et parce qu'on aura répété le grossier dicton, « que l'excès de chasteté fait pousser la barbe aux vieilles filles, » ou que pour expliquer, en enlevant à la légende sa couleur poétique, les goûts et le courage masculins de Jeanne d'Arc, on affirmera qu'elle ne fut jamais menstruée, on n'aura certes pas démontré que l'influence des troubles génitaux domine l'étiologie de l'hystérie.

Que penser d'ailleurs de l'hystérie des femmes du peuple, plus commune que ne l'a prétendu Sydenham, de ces femmes livrées aux rudes labeurs qui émoussent la sensibilité générale et la sensibilité génitale ? Que penser de l'hystérie des enfants de 6 à 7 ans, qui ne s'expliquerait dans la théorie, que par un contre-sens de physiologie pathologique ?

J'ai vu récemment en effet une femme de la campagne affectée d'une hystérie atroce, chez laquelle le sens génésique a toujours semblé nul ou presque nul ; je vois en ce moment une fillette de 7 ans qui, depuis trois années, présente des signes non équivoques d'hystérie (boule, attaque de nerfs, frayeurs, pleurs faciles) ; j'ai vu mourir une jeune fille de 12 ans, avant la nubilité, d'anorexie hystérique ; j'ai cité enfin une fillette de 11 ans, hystérique endiablée, qu'on me passe l'expression, qui a présenté une série très-intéressante d'accidents, aggravés par la simulation la plus adroite et la plus heureuse (Voir mes *Essais de clinique : Paralysies simulées.*

Ne pourrais-je encore rapprocher du fait que je cite, celui du névropathique dont on trouve l'histoire dans le même chapitre

des paralysies simulées ? Cet homme, frère d'une femme hystérique, est un névropathe selon la doctrine du Dr Bouchut ; mais pour nous, c'est simplement un hystérique.

Je puis enfin citer le cas d'un homme de 45 ans, officier dans l'armée, qui fut contraint de quitter le service, par suite d'une bizarre névrose, laquelle dura plus de deux années. Cette névrose n'était autre qu'une hystérie, se traduisant par des crises, pendant lesquelles le malade se mettait à crier, hurler et aboyer, tandis qu'il frappait et brisait meubles et objets divers, ou qu'il courait et sautait dans l'appartement ; souvent même il parlait de se détruire, pour éviter l'atroce douleur qu'il ressentait aux yeux et à la tête et qui occasionnait les crises. Le sens de la vue était dans un état d'éréthisme tel, que le moindre rayon lumineux pénétrant sous l'épais bandeau que portait constamment le malade, suffisait à déterminer une attaque ; la moindre émotion, la plus légère contrariété, le plus faible choc ou même le simple contact de certains objets, contact pénible par suite de l'hyperesthérie générale de la peau, servaient aussi de prétexte à l'explosion des crises.

Je remarquerai ici que le sens génésique ne jouait aucun rôle dans la scène morbide, que le sujet était d'une constitution sèche, herpétique, doué d'une vive impressionnabilité ; qu'il n'avait ni paralysie, ni parésie du sentiment, de l'intelligence ou de la la motilité ; que les digestions étaient normales ainsi que toutes les fonctions. Pendant les crises qui se répétaient à chaque instant, le jour comme la nuit, le malade avait pleine connaissance de son état ; et, malgré les efforts les plus violents, il affirmait ne pouvoir se contenir. Après l'impuissance constaté de tous les remèdes classiques, on conseilla les voyages et l'hydrothérapie, qui firent justice de cette pénible affection ; si bien que M. X... reprit, en 1870, du service dans l'armée, qu'il se comporta dans mainte occasion difficile comme un homme brave et résolu, et qu'il eût été impossible, pour ceux qui auraient été témoins de ses attaques névrosiques, de reconnaitre le forcené qui avait si souvent, par ses cris et son tapage, attroupé le monde sous les fenêtres de son appartement.

C'est du reste dans les faits de ce genre, qui établissent la transition entre l'hystérie vraie et la névropathie protéiforme, que l'on peut trouver la preuve que le terrain commun des névroses est l'axe cérébro-spinal et ses dépendances (le grand sympathique) ; que toutes les névroses, quel que soit le sexe, d'ailleurs, dérivent d'un état pathologique de ce système nerveux et sont sous la dépendance de ce que Willis appelait : *diathesis nervosa*, diathèse nerveuse.

Que le point de départ de l'explosion symptômatique soit dans tel ou tel organe ou système d'organes ; qu'il soit dans l'utérus, dans les ovaires, dans l'estomac, dans les intestins, dans le système musculaire, dans la peau, dans le fonctionnement anormal de diverses régions encéphalo-rachidiennes ; que la sensibilité affective exagérée, ou que l'impressionnabilité excessive de certains sujets, déviée par l'éducation, le luxe, les excès, etc., constitue le premier signe de cette affection protéique, ou forge le premier anneau de cette chaîne désormais sans fin, de ce cercle fatalement vicieux qu'on appelle nervosisme ; toujours est-il que le fond, le substratum anatomique, pour parler le langage de l'école, reste toujours le même.

Une autre preuve de ce que j'avance se trouve dans ce fait reconnu par tous les observateurs, que l'hérédité est une des causes les plus efficaces de l'hystérie, non-seulement quand cette influence s'exerce d'hystérique à hystérisque, mais encore dérive d'une affection tout autre que l'hystérie, par exemple de l'épilepsie, de la folie, de l'hypochondrie, du nervosisme. Georget allait plus loin encore, puisqu'il affirmait que les sourds ou aveugles de naissance, les apoplectiques, les sujets affectés d'une maladie cérébrale quelconque, fournissaient à leurs descendants une prédisposition très-accusée à l'hystérie. Le Dr Chairou lui-même, va jusqu'à prétendre que la phtisie pulmonaire des parents constitue une cause prédisposante d'hystérie chez les enfants ; et pourtant Chairou est le défenseur le plus ardent de la doctrine de la névrose utéro-ovarienne considérée comme cause déterminante de l'hystérie.

Laissant de côté les exagérations et les contre-sens étiologiques que l'on peut rencontrer dans de semblables affirmations,

il n'en reste pas moins établi qu'il existe une parenté indéniable entre toutes les névroses, et qu'on peut les voir se combiner entre elles, comme l'a observé le Dr Dunant, dans ce qu'il appelle l'hystéro-épilepsie, et comme l'a observé le Dr Charcot (*Leçons sur le syst. nerv.*, p. 325), dans ce qu'il désigne sous le nom d'hystéro-épilepsie à crises combinées.

Enfin, on peut les voir se combiner de telle façon, que la folie vraie peut être la compagne de l'hystérie, ou mieux se révéler avec les signes d'une hystérie évidente, comme cela a été observé dans l'épidémie de Morzines, où l'hystéro-démonopathie d'un certain nombre de gens (beaucoup de femmes et quelques hommes), a pu être considérée comme une forme d'aliénation mentale. Cette opinion d'un homme aussi autorisé que M. le Dr Constans, est d'ailleurs conforme à celle qui a été formulée par deux de nos plus savants aliénistes, Esquirol et Calmeil, au sujet des épidémies de même nature observées à Loudun, Louviers, etc...

Comme le dit avec raison le Dr Poincarré, dans son remarquable travail sur la *Physiologie du système nerveux* (1874, t. II, p. 389) : « Un médecin qui a beaucoup vu et réfléchi, doit se sentir porté à comprendre, dans une même conception générale, presque toutes les manifestations morbides du système nerveux. Il semble que ce système nerveux peut acquérir une situation pathologique telle, qu'il est devenu apte à tous les genres de manifestations morbides, désignés en clinique sous le nom générique de névroses, et que ce sont des circonstances purement secondaires qui décident de la direction symptômatique qu'il prendra. »

Maintenant, si l'on néglige le côté anatomique et si l'on circonscrit le territoire symptômatique de l'hystérie, que l'on dise avec Briquet que cette maladie n'est qu'une manifestation passionnelle, ou avec M. de Fleury qu'elle est une névrose de la sensibilité physique et morale, que par suite la femme en soit plus fréquemment que l'homme une victime presque sans défense, condamnée presque fatalement dès son jeune âge par la sensibilité affective qui est l'une de ses qualités originelles, par les habitudes sociales, l'éducation, l'imitation, qui dévelop-

pent et exaltent l'impressionnabilité de son système nerveux aux dépens de l'activité musculaire et de la richesse de nutrition des organes les moins nobles, nous n'y contredirons pas ; mais nous ajouterons que sous beaucoup de rapports et pour des motifs analogues, bien des hommes sont dès l'enfance voués au nervosisme, et que si l'hystérie est rare chez eux, au moins dans sa forme convulsive, on n'en saurait dire autant de la forme vaporeuse de cette maladie ; nous ajouterons encore que notre sexe trouve malheureusement, et de nos jours plus que jamais, son appoint de névroses, dans la catégorie des hypochondries, des folies, des névropathies.

Il n'est donc pas besoin d'insister davantage sur des arguments déjà présentés avec tant d'autorité par les docteurs Bernutz et Poincarré, pour établir que l'état pathologique des ovaires ou de la matrice, « cet animal enragé dans un autre » animal plus enragé encore », comme disaient brutalement les anciens, n'est point la cause nécessaire et le substratum organique de l'hystérie.

BUVETTES ET FESTINS

DES CAPITOULS DE TOULOUSE (1);

Par M. Victor FONS.

Jamais, à aucune époque de leur administration, du moins pendant les XVII[e] et XVIII[e] siècles, les Capitouls de Toulouse n'exercèrent, on peut le dire, leurs fonctions gratuitement; des pièces en nombre conservées aux archives de notre Hôtel-de-Ville, témoignent de la vérité de cette assertion. Et, en effet, chaque année, dès leur entrée en exercice, ils recevaient, à titre d'*émoluments*, selon les termes de la plupart des mandements ou mandats de paiement, une somme considérable pour les frais de leurs robes capitulaires, manteaux comtals et chaperons (2). A la même époque, ils se laissaient distribuer, à titre de *présents ordinaires*, quantité de cierges et de flambeaux, force boîtes de dragées, toutes choses que l'on prisait fort, paraît-il, autrefois.

(1) Lu dans la séance du 21 janvier 1875.

(2) Les Règlements des dépenses ordinaires de la ville — arrêtés les 1er décembre 1688 et 17 avril 1741, par les commissaires du Roi et des États de la province, — accordaient aux huit Capitouls, tant pour les frais de leurs robes, manteaux et chaperons de drap rouge doublé de satin blanc, dont ils étaient obligés de se revêtir dans les cérémonies publiques, que pour les gages des valets qui portaient les chaperons à leur suite, et la confection des rôles d'impositions, une somme de 4800 livres, à raison de 600 livres pour chacun d'eux. Les robes, les manteaux et les chaperons entraient dans cette somme pour 2400 livres. Cet état de choses dura jusqu'à la Révolution, comme nous l'apprennent, entre autres, deux mandements des 1er janvier 1786 et 1er janvier 1789. *Archives de l'Hôtel-de-Ville* : Pièces à l'appui des comptes des Trésoriers de la commune.

Enfin, sur le fondement de certaines dispositions de l'état des dépenses ordinaires de la ville, ils mandaient au Trésorier de la commune de payer tantôt à un pâtissier, tantôt au capitaine de la santé, leur *factotum* habituel, une somme de 600 livres pour la buvette, c'est-à-dire pour les mettre en mesure de leur procurer des rafraîchissements pendant l'année de leur administration. On trouve aussi un grand nombre de mandements de payer diverses sommes pour les repas par eux donnés.

Je me propose d'entretenir l'Académie, non-seulement des buvettes et des festins de nos anciens administrateurs municipaux, choses sur lesquelles les chroniqueurs et les historiens ont gardé le silence; mais aussi, ce qui est non moins inconnu, des présents qu'ils distribuaient, chaque année, pour obéir, disaient-ils, à une tradition du passé : tradition qui grevait la caisse municipale de charges assez lourdes.

Je ne parlerai aujourd'hui que des buvettes et des festins; mais avant d'entamer ce petit chapitre de la gastronomie capitulaire, je dois faire connaître ceux qui, participant, par leurs actes ou par leurs conseils, à la gestion des affaires de la ville, étaient invités assez souvent à prendre part à ces sortes d'agapes municipales.

De tout temps, nos anciens capitouls, comme, du reste, tous les administrateurs de villes, ont eu, pour les aider dans leur administration, des auxiliaires dont le nombre et les fonctions étaient déterminés selon les exigences du service. Parmi ces auxiliaires qui étaient fort nombreux, et dont, par conséquent, le tableau complet ne peut trouver place ici, je me bornerai à indiquer les trois ou quatre assesseurs qui siégeaient au tribunal des Capitouls, le syndic et l'ingénieur de la ville, les officiers de la compagnie du guet, le greffier garde-cadastre, le greffier de la police qui était en même temps le secrétaire des Capitouls, les greffiers criminels au nombre de quatre, le commis principal de la police appelé souvent dans les mandements *juge* au fait de la police, le capitaine au fait de la santé, qui n'était, comme le précédent, qu'un commissaire de police.

Les premiers auxiliaires que j'ai désignés, les assesseurs, le syndic, l'ingénieur, les officiers du guet, faisaient partie de ceux que l'on appelait les grands officiers de l'Hôtel-de-Ville ; et les Capitouls étaient dans l'usage de les inviter à la plupart de leurs festins capitulaires (1). Quant à tous les autres que l'on nommait petits ou bas-officiers, ils étaient aussi appelés parfois à ces festins; mais leur part y était toujours moindre que celle donnée aux grands officiers. Ils formaient une table ou des tables à part; et l'on passait au traiteur pour chacun d'eux, une somme dont la quotité était proportionnée à l'importance de leurs fonctions ou de leurs emplois (2).

Cela dit, je reprends, et j'arrive à la buvette des Capitouls.

Chaque année, un mandement de la somme de 600 livres allouée dans les états des dépenses ordinaires de la ville, était expédié sur le Trésorier municipal pour cette buvette.

Ainsi, pour ne citer que deux exemples :

Le 25 janvier 1723, mandement de la somme de 600 livres au profit de Castan, maître pâtissier, « pour le montant des *beuvettes* qu'il a données ou donnera à Messieurs les Capitouls de l'année et à leurs officiers, suivant l'ancienne coutume. »

Le 28 janvier 1761, mandement de pareille somme en faveur de Ramond, capitaine de la santé, « pour servir à la *bevette* de Messieurs les Capitouls de la présente année. »

(1) Il paraît qu'à une certaine époque, notamment au commencement du XVII[e] siècle, les assesseurs fêtaient, à leur tour, mais fort maigrement, quoique aux dépens de la caisse municipale, les huit Capitouls. C'est ce que nous apprend un mandement de la somme de *dix livres* expédié, le 26 mai 1615, au profit des quatre assesseurs ordinaires de la maison de ville, « pour subvenir au payement du disner qu'ils doivent fère et donner, dit la pièce, aux huit Capitouls dans ladite maison de ville, le jour et feste de l'Ascension de Nostre-Seigneur, suyvant l'ancienne coustume. »

(2) Voy. entre autres, deux états de dépense, du 30 mai 1720, aux *Pièces à l'appui des comptes des Trésoriers de la ville*, pour cette année 1720 : ARCHIVES DE L'HOTEL-DE-VILLE.

Les soldats de la famille du guet prenaient part aussi, quelquefois du moins, à certains repas. Une quittance du 26 janvier 1681, mise au bas d'un mandement délivré, la veille, nous apprend qu'il fut payé au capitaine du guet une somme de dix livres pour le montant de la dépense d'un déjeuner servi à des soldats de la troupe, le jour de Saint-Sébastien.

Ainsi, autrefois, à Toulouse, les administrateurs municipaux se rafraîchissaient, de même qu'ils banquetaient, comme on le verra plus loin, aux dépens de la caisse municipale, parce que l'étiquette capitulaire le voulait ainsi. Et voici de quelle manière la somme susdite de 600 livres était employée. Je prends au hasard un compte de l'année 1761 (1). Il est ainsi rédigé :

« Compte présenté par le sieur Mauras (un limonadier, sans doute), au mois d'août 1761, pour Messieurs les Capitouls :

1er juillet 1761.	—	60 verres orgeat ou limonade..	18 livres.
		30 biscuits.................	9
		Gâteaux...................	1.4 sols.
		2 bouteilles bière (il paraît que la bière n'était pas encore en grande faveur)............	0.12 s.
7 dudit.	—	Mêmes rafraîchissements moins la bière.	
28 dudit.	—	Vingt verres limonade........	6 livres.
30 dudit.	—	*Idem.*	
12 août.	—	Comme au 1er juillet, sans bière.	

Dans un autre compte de l'année 1789 (2) où la dépense des simples rafraîchissements déjà fournis s'élevait à 360 liv. 18 s., on voit figurer, à côté de l'orgeat et de la limonade, des tasses de chocolat, des bavaroises au lait, des topètes de sirop de capillaire, des bouteilles de ratafia, du sirop de vinaigre, des tasses de thé; mais ce qui domine, c'est le sirop de capillaire. J'en ai compté 202 topètes.

Ces pièces des comptes du Trésorier prouvent incontestablement que les officiers de l'Hôtel-de-Ville, grands et petits, que j'ai plus haut désignés, prenaient part à ces *beuvettes* comme aux festins. La fourniture qu'elles constatent dans chacun de leurs articles, eût été, sans contredit, excessive, si elle n'avait dû servir que pour les huit Capitouls.

(1) Archives de l'Hôtel-de-Ville : *Pièces à l'appui des comptes des Trésoriers.*

(2) Archives de l'Hôtel-de-Ville : *Pièces à l'appui des comptes,* année 1789.

Mais ce n'est pas seulement dans l'Hôtel-de-Ville, au milieu de l'exercice de leurs fonctions consulaires, que les Capitouls sentaient le besoin des rafraîchissements. Ce besoin, ils l'éprouvaient encore, paraît-il, dans bien d'autres circonstances. Ainsi, par exemple, lorsque les thèses leur étaient dédiées, soit au collége de l'Esquile, soit au Collége-Royal, ce qui arrivait fréquemment, les Capitouls s'y rendaient pour assister à la soutenance des thèses. La température élevée qui, d'ordinaire, régnait alors dans les écoles (on était toujours en plein mois de juillet ou d'août), leur rappelait les buvettes de l'Hôtel-de-Ville. Ils avaient soin d'y recourir. De là, entre beaucoup d'autres, ce mandement du 18 février 1785 (1), en vertu duquel il fut payé à Pouget, liquoriste, une somme de 68 liv. 8 sols pour orgeat, limonade et biscuits, qu'il avait fournis à la ville, l'année précédente, lors des thèses dédiées à l'Administration aux susdits colléges.

Je n'entrerai pas dans de plus grands développements au sujet de la buvette des Capitouls; ce serait inutile. J'ajouterai seulement que l'on voyait figurer aussi dans les états des dépenses ordinaires de la ville une somme de 150 livres pour la buvette du bureau des comptes de l'administration (2).

Je passe à l'article des repas.

On lit dans un manuscrit conservé aux archives de l'Hôtel-de-Ville, intitulé : *Le testament syndical de M. G. de Lafaille, ancien syndic de la ville,* le curieux passage que voici (3) :

« ..... Les nouveaux Capitouls avoient accoutumé de donner, à l'entrée de leur charge, un grand festin aux anciens Capitouls. Il y avoit régulièrement six festins à chaque mutation consulaire, et il n'y en avait que six parce que le chef du Consistoire qui étoit un avocat, et un marchand ou autre de robe

(1) *Pièces à l'appui des comptes*, année 1785.

(2) L'allocation de cette somme est rappelée dans un état de dépenses dressé vers 1790 (*Recueil de pièces de l'administration municipale avant 1789*, t. 1.) : ce qui prouve que la buvette des auditeurs des comptes du Trésorier de la ville existait encore, lorsque l'administration des Capitouls prit fin.

(3) Pag. 45 et 46.

courte qui étoit aussi ancien Capitoul, n'étoient pas dans cette obligation. Chacun des six nouveaux Capitouls avoit un nombre de 22 ou 23 anciens Capitouls pour leur partage, et ils étoient obligés, suivant une fort ancienne coutume, de leur donner à chacun une grande corbeille pour emporter sa portion du dessert qui consistoit en perdrix en plume, fromage de Roquefort, biscuits, macarons, pièces de guère, tartes sucrées, confitures sèches, des plus belles poires et prunes qu'on pouvoit recouvrer. Il y en avoit même qui mettoient dans leur corbeille des pièces de four, des perdrix rôties, des levrauts et même des chapons, et portoient des besaces pour les ramasser ; et leurs valets mettoient ces viandes dans la corbeille. Ils distribuoient une partie de cela à leurs amis et à leurs parents, et bien des gens avoient des parts à cette grande fête. Le peuple alloit en foule voir la salle du festin et du dessert proprement rangé sur de belles nappes. Ils étoient tous fort beaux (il veut dire sans doute le festin et le dessert), et il y avoit de la peine à juger lequel étoit le plus magnifique.

» On inspira, je ne sais pourquoi, aux bourgeois, continue le *Testament syndical* de M. de Lafaille, une ménagerie (une économie) que je n'aurois pas approuvée, si la multitude ne l'eût emporté. Ils voulurent supprimer cette corbeille et le présent de fruits et de dessert que faisoit le nouveau capitoul, pour le convertir en argent comptant. Ils crurent qu'il étoit plus avantageux que le nouveau donnât à chacun quatre louis d'or faisant 44 livres, dans une bourse estimée 20 sols, et que le repas fût réduit à 4 livres par tête, sans rien emporter. »

Voilà textuellement, sans changement d'un seul mot, ce que l'on fait dire à M. de Lafaille, à la fin du XVII[e] siècle.

Qu'y a-t-il d'exact dans ce récit incroyable que l'on serait tenté de prendre pour un roman, s'il n'était contenu dans un écrit qu'un parent ou un ami de l'ancien syndic de la ville assure avoir rédigé d'après ses notes et même en partie sous sa dictée? — Il n'est pas facile de répondre d'une manière certaine à cette question. Le récit que l'on prête à Lafaille peut être vrai; mais je l'avoue, je n'ai vu jusqu'ici aucun document qui le confirme.

Mais si je ne puis raconter, pièces en main, le festin et les présents que les nouveaux Capitouls avaient à donner ou à faire, *à leurs frais,* à ceux qui les avaient précédés dans l'administration de la ville, il m'est permis de parler, d'après de nombreux documents officiels, d'après les comptes du Trésorier de la ville, ces témoins de l'histoire intime de l'administration capitulaire, des repas que nos anciens magistrats municipaux donnaient, pendant le XVIIIe siècle et même dans les dernières années du XVIIe, mais alors aux dépens de la caisse communale, en y appelant, non pas uniquement, comme autrefois, leurs prédécesseurs, mais leurs collaborateurs de l'Hôtel-de-Ville.

Quelques-uns de ces repas, déjeuners, dîners ou soupers, avaient lieu invariablement, d'après les mêmes comptes, à certains jours fixes ou à certaines époques déterminées de l'année. C'étaient le jour de l'élection des nouveaux Capitouls (1); la veille de celui où finissait leur administration (2); le 20 Janvier, jour de la fête de saint Sébastien, patron de l'Université (3); le 17 mai, jour de la procession commémorative de la délivrance de

(1) Parmi les mandements qui font mention de ce repas, j'indique celui qui suit : Le 7 décembre 1663, mandement de 200 livres expédié en faveur de Jean Gachedonat, verguier des Capitouls, « pour payement des desjeuner, dîner et souper qu'il avoit fournys tant à messieurs les Cappitoulz, MM. les bourgeois (on appelait bourgeois les anciens Capitouls), prins pour leurs conseillers, que officiers de la maison de ville, le vingt-sixiesme novembre dernier qu'ils ont esté obligés de demeurer enfermés dans l'Hôtel-de-Ville à cause de la nomination et eslection de messieurs leurs successeurs. »

(2) Je cite en preuve la pièce qui suit comme contenant à ce sujet d'intéressants détails : — Le 30 novembre 1718, mandement de la somme 210 livres délivré à Pierre Druilhes, cuisinier, « en payement des dîner et souper qu'il a fournis à nous huict Capitoulz et huict bourgeois prins pour conseillers pour l'eslection de messieurs les Capitouls que seront l'année prochaine; ensemble pour les dîner et souper des assesseurs et autres officiers qu'ont faculté de s'y treuver ledit jour; et pareillement, pour le disner que ledit Druilhes est tenu fère aux dits sieurs Cappitoulz et officiers, suyvant la coustume, le doutziesme du moys de décembre prochain, veille saincte Luce, que sera fin de l'année de l'administration capitulaire : du tout prix faict à raison de ladite somme de 210 livres. » — Voir aussi mandements des 28 novembre 1608 et 11 décembre 1675.

(3) Je me borne à citer en preuve les menus des dîners des officiers de l'Hôtel-de-Ville, le jour de Saint-Sébastien des années 1655, 1679 et 1685. On les trouve aux *Pièces à l'appui des comptes* pour ces années.

la ville, en 1562 (1) ; le jour de la fête des Reliques, c'est-à-dire de la procession de la Pentecôte; la veille et le jour du *Corpus Christi* ou de la Fête-Dieu. Plusieurs de ces repas se donnaient encore au moment où éclata la Révolution (2).

La veille de la Fête-Dieu, les Capitouls donnaient dans la maison commune une collation à quelques-uns des prêtres de Saint-Etienne et de l'église du Taur, sans que j'aie pu en découvrir la raison. Un état de dépense du 5 juin 1725 nous fait connaître le menu de l'une de ces collations (3).

On y voit figurer :

Une corbeille d'oranges de Portugal,
Deux corbeilles de gâteaux,
Deux corbeilles de biscuits,
Quatre compotes de guignes,
Quatre porcelaines de fraises,
Quatre porcelaines de caillé,
Quatre de cerises,
Deux fromages,
Plus : pain, vin et glace,

Le tout taxé à la somme de 25 livres.

Les Capitouls avaient aussi coutume de donner annuellement, au moins dans le XVII[e] siècle, la veille de Saint-Exupère, une collation de même genre, mais dont le coût ne dépassait jamais douze livres. Cette collation, qui devait être fort légère à raison du nombre des personnes appelées à y prendre part, était offerte

(1) Deux mandements des 22 mai et 2 juin 1682 nous apprennent que le repas du 17 mai ainsi que celui du jour de la Fête-Dieu, se donnaient « avant d'aller à la procession. »

(2) Entre autres, le dîner du jour de la nomination des Capitouls, celui du 17 mai et celui de la Fête-Dieu : témoin un compte de Bascans, traiteur, du mois de mars de cette année, visé par le marquis de Bonfontan, capitoul-gentilhomme, Gounon et Manent, autres Capitouls. V. *Pièces à l'appui des comptes,* an 1789.

(3) *Pièces à l'appui des comptes,* pour l'an 1725.

« à aucuns, disent les mandements (1), de messieurs les chanoines et prébendés de l'église de Saint-Sernin, et aux maistres chaussatiers, hautbois, trompettes de la ville et autres. »

Les repas capitulaires dont je viens de parler se donnaient habituellement dans l'Hôtel-de-Ville (2), et quelquefois dans le vaste *Logis de l'Ecu*, où demeurait un traiteur : *Logis* attenant à la maison commune et que la ville, qui en était propriétaire, affermait. Il était situé là où se trouve actuellement le théâtre.

Chose curieuse ! quelques-uns des festins en question, mais, selon toute probabilité, les grands festins seuls, étaient annoncés par le son des cloches. J'ai vu un compte présenté, le 7 février 1774, par le nommé Puntis, carillonneur du Taur, compte d'après lequel ce dernier touchait le carillon de l'Hôtel-de-Ville « la veille, le jour et le lendemain des festins de messieurs les Capitouls. » Suivant l'usage, on lui donnait pour cette opération la somme de six livres (3).

Cette manie de banqueter aux frais de la ville devenait, paraît-il, dès leur entrée en exercice, une maladie de nos anciens magistrats municipaux, à tel point qu'ils trouvaient une occasion de la satisfaire, lorsqu'en qualité de commissaires, ils procédaient, seuls ou avec des officiers de l'Hôtel-de-Ville, à une vérification quelconque, soit dans le gardiage, soit sur un point de la cité, et même dans l'intérieur de la maison commune. Comme preuves à l'appui de ce fait, je pourrais signaler une foule de mandements. Mais il me faudrait des volumes si je voulais mentionner tous ceux que j'ai découverts. Pour abréger, je n'en citerai que quelques-uns pris au hasard :

Le 20 octobre 1727, mandement de la somme de 20 livres au profit de la veuve Bonnes, pour un repas qu'elle avait donné « à messieurs les Capitouls commissaires des inondations et à

(1) Voir entre autres ceux des 18 juin 1655, 14 janvier 1662, 24 juin 1663 et 15 juin 1671.

(2) Il paraît qu'il y avait là une cuisine. Car il résulte d'un compte remis par un serrurier, que ce dernier avait fait « un crampon à une porte où l'on fait la cuisine pour messieurs les Capitouls. » Le compte est à la date du 21 avril 1762, et il se trouve aux *Pièces à l'appui des comptes*, de cette année.

(3) *Pièces à l'appui des comptes*, année 1774.

MM. de Marcote et Tomelin, ce dernier ingénieur, lors de la vérification faite, le 20 septembre précédent, des dommages causés aux éperons du pont par une inondation récente. »

Le 26 septembre 1774, mandement de 99 liv. 10 sols délivré à Vidal, traiteur, pour avoir donné à dîner aux Capitouls et commissaires, au syndic de la ville, à l'ingénieur et au greffier, le 14 dudit mois, jour auquel ils firent, ce qui se faisait alors, tous les ans, la vérification des casernes.

Le 22 août 1689, mandement de 24 liv. 15 sols au profit de la veuve de Dominique Lisle, maître pâtissier, « en payement d'un repas qu'elle nous a donné, porte la pièce, tant à nous, Capitouls, qu'à messieurs les commissaires nommés pour régler avec nous la levée des milices que la ville est obligée de fournir pour le service de Sa Majesté ; à quoy nous avons travaillé avec messieurs les commissaires, deux journées entières, sans nous séparer. »

Autre repas de ce genre attesté par un mandement du 30 novembre 1774. D'après cet acte, une somme de 67 liv. 9 sols dût être payée à Vidal, traiteur, pour deux dîners qu'il avait fait porter à l'Hôtel-de-Ville, pour les Capitouls et les autres personnes de cet Hôtel, « obligés d'y rester deux jours entiers pour affaires extraordinaires regardant la ville. »

Allaient-ils au-devant d'un grand personnage venant à Toulouse? — ils avaient la précaution de prendre, avant de partir, quelques cordiaux. Ainsi, un mandement du 12 décembre 1659 nous apprend qu'il fut alloué à Jean Gachedonat, leur verguier, une somme de 20 livres « en payement du dîner qu'il avoit fourni aux Capitouls, à quatre bourgeois et à M. Lafaille, syndic de la ville, auparavant de partir pour aller au-devant de Monseigneur » le cardinal Mazarin.

Messieurs les Capitouls allaient-ils assister, ce qui devait arriver probablement tous les ans, à la rentrée du Parlement? — il y avait tout au moins une collation. Témoin, ce mandement du 23 novembre 1712, de la somme de 11 livres, en faveur de la demoiselle veuve de Girard, hôtesse, « pour le repas qu'elle avoit donné, est-il dit, à messieurs les Capitouls, le jour de l'entrée du Parlement. »

En 1712, Louis XIV perdit son petit-fils, le duc de Bourgogne, qui portait le titre de dauphin depuis la mort de son père survenue l'année précédente. Six jours auparavant, était morte la jeune femme de ce prince. Le roi écrivit aux Capitouls pour leur ordonner d'assister en corps aux prières publiques qu'il demandait pour le repos des âmes du dauphin et de la dauphine. Nos Capitouls se mirent aussitôt en disposition d'exécuter les ordres du roi. Ils se réunirent cinq fois au sujet des préparatifs de cette cérémonie funèbre. Eh bien, qui le croirait! autant de réunions, autant de repas, dont un déjeuner et un dîner, le jour même du service. De là, ce singulier mandement de la somme de 196 livres que l'on trouve parmi les pièces à l'appui des comptes du Trésorier de la ville, expédié, le 1er juillet 1712, au profit du sieur Bonnes, *hoste de l'Escu*, « pour le montant des repas qu'il avoit donnés à messieurs les Capitouls et commissaires à l'occasion des honneurs funèbres de Monseigneur le Dauphin et de Madame la Dauphine. »

Les exemples du genre de ceux que je viens de rappeler, sont trop nombreux, comme je l'ai déjà fait remarquer, pour que je puisse les citer tous. Mais ceux que je viens de placer sous les yeux de l'Académie, suffiront pour démontrer que jamais nos anciens administrateurs municipaux ne prenaient à leur charge les repas qu'ils donnaient ou se donnaient à l'occasion des actes de leurs fonctions.

Outre les festins dont je viens de parler, ces mêmes administrateurs avaient des occasions solennelles de banqueter; et fréquentes étaient ces occasions : le passage de divers princes appartenant à la famille royale (1); l'arrivée d'un haut fonctionnaire de l'Etat, d'un ministre; celle du gouverneur ou de l'intendant de la Province (2); les visites de quelques grands

(1) Des ducs de Bourgogne et de Berry, en 1701 : du roi d'Espagne, en 1706; de la princesse de Conti et du prince de Conti, son fils, en 1730; de MONSIEUR, comte de Provence, en 1777, *etc.*, *etc.*

(2) Je me borne à citer l'arrivée, en 1644, de M. Jean de Balthasard, l'un des deux intendants, le collègue de François Bosquet, depuis évêque de Lodève et de Montpellier. J'ai trouvé un mandement de 60 livres expédié par les Capitouls, le 4 juin de cette

personnages (1) ; l'entrée dans Toulouse des premiers présidents du Parlement venant prendre possession de leurs siéges, et à qui la ville faisait une réception princière, étaient des événements que les Capitouls n'avaient garde de laisser passer, sans donner satisfaction à leur goût culinaire : goût devenu proverbial, comme l'on sait; qui se manifeste, d'ailleurs, dans les nombreux menus que l'on trouve aux comptes des anciens trésoriers de la ville, et dans lesquels tiennent presque toujours un rang distingué les tourtes de pigeons garnies, les terrines de canetons, les plats de fricandeau, les galimafrées (2).

Et on n'attendait pas toujours l'arrivée d'un grand personnage étranger. M. le Sénéchal de Toulouse faisait-il annoncer sa visite à l'Hôtel-de-Ville? —Vite, les Capitouls se mettaient en campagne pour faire préparer une collation. J'ai découvert le menu de celle qui fut offerte à M. le Sénéchal, le 2 mars 1734.

Le voici avec le prix de chaque article (3) :

« Deux pâtés de huit perdrix à chacun avec goudiveau et truffes entières avec leur garniture.......... 46 livres.
» Deux jambons glacés garnis............ 24 —
» Deux dindes à la suisse garnies......... 10 —
» Vingt-quatre langues fourrées.......... 30 —
» Deux quartiers de veau................ 15 — »

Et comme les commissaires du banquet ne pouvaient se

année, au profit de Jean Caranconèche, « pour payement de la collation qu'il avoit fournie dans la maison de ville à M. de Balthasard, intendant de justice et maistre des requestes, et à madame sa femme. »

(1) Entre autres, le 3 juillet 1671, du maréchal d'Albret, gouverneur de la Guyenne ; au mois de juillet 1685, de M. Labrechère, intendant de la même province ; en 1760, de M. Lacorrée, intendant de Montauban.

(2) Tout se terminait, paraît-il, en ce temps-là, comme aujourd'hui, par un festin, moins les toasts. Un document de l'année 1775, intitulé : RÉTABLISSEMENT DU PARLEMENT DE TOULOUSE (M. Roschach, *ubi suprà*, col. 2355), nous apprend que, le 14 mars, jour de cette cérémonie, l'archevêque qui avait donné l'hospitalité dans son hôtel aux commissaires du Roi, donna à cette occasion un magnifique repas. Le document ajoute qu'on se mit à table vers les six heures du soir et qu'on n'en sortit qu'à dix heures pour voir tirer un feu d'artifice sur la place Saint-Etienne.

(3) Pièces à l'appui des comptes, année 1734.

priver de manger aux frais de la commune, le compte du traiteur se termine par cet article :

« Plus, un souper pour MM. les Capitouls et commissaires du soir pour avoir veillé, à fin de faire travailler aux préparatifs du banquet........................ 40 livres. »

Ce n'est pas tout : S'agissait-il de célébrer quelque événement glorieux pour nos armes, ou de se réjouir d'une guerre heureusement terminée? — Sans doute, il y avait chant du *Te Deum*, tir des coulevrines sur les remparts (1), illumination, feu d'artifice, peut-être même retraite aux flambeaux; mais il y avait aussi inévitablement un festin. C'est ainsi qu'un mandement de la somme de 120 livres fut délivré, le 12 janvier 1698, en faveur de Dominique Lisle, maître pâtissier, « pour le repas qu'il avait donné, le 16 décembre précédent, à MM. les Capitouls, aux commissaires et officiers de l'Hôtel-de-Ville, à l'occasion de la paix conclue entre la France, l'Espagne, l'Angleterre et la Hollande; » — et qu'une somme de 212 liv. 10 s. fut payée, en vertu d'un autre mandement du 31 décembre 1714, à Bastide, traiteur, « pour les repas qu'il avait donnés dans l'année aux Capitouls et commissaires, notamment le jour de la prise de Barcelone et celui de la proclamation de la paix. »

Inutile de multiplier les exemples. Qu'il suffise de dire que tout pour nos magistrats capitulaires était prétexte à festin, tout, jusques à la distribution des fleurs d'or et d'argent par les Mainteneurs de la Gaye Science.

La coutume des repas que les anciens administrateurs de Toulouse se plaisaient tant à donner, tous les ans, dans le Consistoire de la maison commune, aux Mainteneurs des Jeux Floraux, lors de la distribution des fleurs, était fort ancienne,

(1) Par exemple, dans un état de frais de Ramond, capitaine de la santé, se portant à 262 liv., faits, le 17 octobre 1758, pour le *Te Deum* chanté dans l'église de Toulouse à l'occasion des avantages remportés par les troupes du Roi sur les ennemis dans le pays de Hesse, en Canada et sur les côtes de Bretagne, figure une somme de six livres pour le *transport de neuf coulevrines sur le rempart*.

témoin ce mandement en langage roman toulousain, du 10 mai 1445 :

Es mandat à Bertrand de Sanc Paul, trésaurier nostre, que des deuniers de sa recepta deduzisca et defalque la soma de huectz livras treze solz et tres duniers tornès, laqual soma el a meza, de nostre mandament, en despensa de bocha per far le dinar, loqual es acoustumat de far, cascun an, als senhors Maintenidors de la Gaye Sciensa.

Ces repas dont quelques-uns avaient fini par devenir des festins splendides, et qui cessèrent d'avoir lieu, paraît-il, vers la fin du XVIIe siècle, puisque, à partir de cette époque, on n'en trouve plus de trace dans les comptes des Trésoriers de la ville, se donnaient, festins ou collations, l'un, le premier avril (1), jour de l'ouverture des Jeux Floraux ou du jugement de l'Eglantine, comme disent quelques mandements; les autres, le 1er et le 3 du mois de mai, jours consacrés à la fête poétique, ainsi que l'atteste la pièce qui suit. Les Capitouls y mandent, le 6 juillet 1638, au Trésorier de la ville de payer à Jean Caranconèche dit *Bouche fresche,* marchand pâtissier, une somme de 600 livres « pour les disner et banquet qu'il avoit faict et fourny, de leur mandement, le lundy, troisiesme jour du moys de may dernier, tant à Messieurs les Mainteneurs de la Gaye Science (qui alors n'étaient qu'au nombre de sept) (2), à aulcungs présidents et conseillers de la Court de Parlement, à nous huict Capitouls, aux seize Bourgeois du conseil ordinaire de la ville, officiers d'icelle, et aux escolliers quy ont dicté pour raison des Jeux Floraux : auquel jour les fleurs d'or et d'argent ont esté distribuées aux mieulz disantz en l'art de poizie, ainsin que de coustume; que pour payement des deux collations qu'avoit aussi fornies et baillées dans ladite maison de ville, aux après disners, auxdits sieurs Mainteneurs desdits Jeux Floraux, l'une, le premier jour dudit moys de may, et l'autre, ledit jour,

(1) V. entre autres un mandement du 12 mai 1595 et l'état des dépenses de la ville, de 1625-1626.

(2) Ce n'est que par les lettres patentes de Louis XIV, de l'année 1694, que le nombre des Mainteneurs fut fixé à 36. En 1725, Louis XV le porta à 40.

troisiesme d'ycelluy, hormis les gâteaux et rameaux quy ont esté fornis par la ville et non par ledit Caranconèche : prix faict avec ycelluy (1). »

Il est question dans la pièce que je viens de transcrire, de gâteaux. Il paraît que l'on en était alors très-friand. J'ai trouvé un mandement du 10 mai 1686 expédié au profit d'un boulanger pour une somme de 311 liv. 12 s., et cela, en payement des gâteaux qu'il avait fournis pour les deux collations faites, les 1er et 3 mai, « suivant l'ancienne coutume, dit l'acte capitulaire (2). » — On trouve, à la date du 19 mai 1685, un état des dépenses qu'un autre boulanger avait faites « pour les trois actions des Jeux Floraux. » D'après cet état, le 1er avril, il délivra 499 gâteaux, de trois sols pièce; le 1er mai, 450, à 3 sols, et 450, à 2 sols; le 3, 556, à 3 sols, et 550, à 2 sols : coût pour le tout, 375 liv. 13 s. (3) : fourniture faite, toujours suivant l'ancienne coutume (4).

C'est probablement aussi pour se conformer à cette coutume, qu'on délivra, le 8 septembre de ladite année 1686, à un marchand épicier, un mandement de la somme de 292 liv. 15 sols, « en payement des boîtes de dragées et de confitures qu'il avait baillées et fournies pour les trois collations qui avoient esté faites dans l'Hostel-de-Ville pour les Jeux Floraux. » — Et c'est pour rehausser l'éclat de cette fête des fleurs, de la dépense et des apprêts de laquelle nos fiers capitouls se disaient chargés par le testament d'un être que plus d'un tient pour imaginaire (5), que, de leur ordre, le capitaine de la santé, ainsi

(1) V. mandements semblables des 3 mai 1599, 6 mai 1615, 27 avril 1657 et 28 mai 1665, sauf que dans le premier, le prix des repas et des collations, est de 90 écus; dans le second, de 500 livres ; dans le troisième, de 850 livres, et dans le quatrième, de 800 livres.

(2) Mandement semblable du 20 juin 1618.

(3) Cet Etat est aux archives de l'Hôtel-de-Ville.

(4) Mandement semblable du 28 mai 1665 : Somme à payer : 307 livres.

(5) Dans un article de l'*État des dépenses de la ville, de 1625-1626* (Recueil de pièces intitulé : *Actes de l'administration capitulaire*, tom. Ier, ARCHIVES DE L'HOTEL-DE-VILLE), les Capitouls faisaient écrire, comme ils l'avaient déjà écrit dans les états de dépense pour l'année 1534 (aux *parchemins*) « Pour l'entretènement du testament de dame Clémence-Isaure qui donna à la ville la place de la Pierre, la moytié du pred des

qu'il appert, entre beaucoup d'autres, d'un mandement du 8 mai de la même année 1686, avait fait faire « cent petits boquets argentés et dorés, et avoit acheté quatre sacs de ramade, laquelle avoit esté dispersée dans le corps de garde, dans le grand et le petit Consistoire, et autres endroits de l'Hostel-de-Ville. »

On considérait, selon toute probabilité, comme un complément des repas de la fête poétique du 3 mai, ces présents singuliers de pièces de veau que les Capitouls offraient, par temps, le même jour, d'abord aux Mainteneurs, et puis, à une infinité de personnes dont on trouve la qualité ou la profession dans une liste conservée aux archives de l'Hôtel-de-ville (1). Si quelque doute pouvait s'élever au sujet de cette étrange distribution qui nous rappelle quelque peu ce que Lafaille nous a dit au sujet des festins dont il a parlé, quatre mandements qui font partie des pièces des comptes des Trésoriers de la ville, en témoigneraient au besoin. Ces actes émanés des Capitouls eux-

sept deniers sur la rivière de Garonne, le droit du pain du Gorp et autres biens du patrimoine de la ville chargé de ce qui s'en suit (la distribution des fleurs d'or et d'argent et les collations dont il s'agit plus haut)........................... 100 livres. »

Mais ces assertions sont contredites par des documents irrécusables conservés aux mêmes archives et que les Capitouls avaient, semble-t-il, pris à tâche de vouloir ignorer. Je me borne à citer un de ces documents. Il se trouve dans le Livre des comptes de l'année 1337. Il est intitulé : *Recepta de la peyra et de l'enquant.* Il y est question d'un bail à ferme de LA PIERRE qui aurait été consenti, le 8 juillet de ladite année, par les administrateurs de la ville en faveur de *Pey Bertrand Cornier, cambiayre* (changeur), devenu ainsi l'*arrentador de la peyra.* La ville de Toulouse était donc propriétaire de LA PIERRE bien avant le temps où l'on se plaît à faire vivre Clémence-Isaure, au XVe siècle. — La donation ou le legs de dame Clémence dont parlent les Etats de dépense prémentionnés, serait par conséquent sur ce point imaginaire.

(1) Cette liste est intitulée : *Rolle extraordinaire de ceux à qui l'on doit donner du veau.* Elle indique les noms de 79 personnes. En tête figurent le premier président du Parlement, cinq conseillers, les gens du roi, trois greffiers ; puis viennent six avocats, deux ecclésiastiques, le sénéchal, le juge-mage, divers membres du présidial, le viguier, les vieux Capitouls au nombre de huit, les anciens Capitouls aussi au nombre de huit composant le Conseil dit de robe longue ; les membres du Conseil de *Setse* au nombre de seize, délégués deux par chacun des huit capitoulats de la ville; le procureur de la ville au sénéchal, le premier huissier, et le commis au greffe des présentations, etc., etc. Cette liste où l'on trouve aussi le nom d'un maître des requêtes, M. de Montrabé, et celui d'un président à Montauban, M. Grangeon, est du temps de Lafaille, puisque l'ancien syndic de la ville y figure parmi les vieux Capitouls.

mêmes, portent les dates des 7 mai 1615, 6 mai 1638, 18 mai 1648 et 8 juin 1657. Il est question dans le dernier d'une somme de 258 liv. 8 sols à payer à Jean Cournet, boucher de Toulouse, « pour prix de dix-sept veaux de lait qu'il avait vendus à la ville, lesquels avoient été distribués, suivant l'ancienne coutume, à Messieurs les Chevaliers, Mainteneurs et juges des Jeux floraux, à nous Capitouls et autres officiers auxquels on a coutume d'en distribuer : prix fait desdits veaux à raison de 15 liv. 4 sols pièce » (1).

Evidemment il y avait là, comme pour la plupart des festins dont il a été question plus haut, abus et abus frappant des deniers de la ville.

Ce mauvais emploi des fonds communaux dut exciter plus d'une fois les plaintes de ceux qui avaient souci d'une bonne administration municipale. Il est certain, en effet, qu'à certaines époques, on voulut, sinon faire cesser entièrement, du moins faire diminuer la dépense des repas que les Capitouls donnaient, comme on l'a vu, à la moindre occasion.

Mais qui tenta d'opérer cette réforme?

L'autorité supérieure de la province, me dira-t-on. — Erreur. — Ce fut notre ancienne Cour de justice, le Parlement, qui se montrait, comme on le sait, autoritaire en tout, jusqu'à rendre des arrêts défendant de siffler au spectacle. Un jour, en effet, sur les réquisitions verbales du procureur-général, le Parlement, « adverti des grandes et excessives dépenses qui se faisoient dans les festins des Capitouls, dépenses qu'ils portoient jusqu'à la somme de 2.000 livres (2) », fit, par arrêt du 4 décembre 1662 (3), inhibitions et défenses à nos anciens administrateurs municipaux « d'employer en leurs festins de Capitouls une somme supérieure à celle de six cent livres, pour quelque

(1) Les trois autres mandements indiquent, l'un, une somme de 163 livres pour le prix de sept petits veaux ; l'autre, une somme de 160 livres 8 sols pour le paiement de dix de ces animaux ; le troisième, une somme de 174 livres 15 sols pour le prix « de neuf petits veaux de lait. »

(2) On avait reconnu, en effet, en 1647, que ces festins coûtaient 2.000 livres. *Voir l'Abrégé des Annales de la ville,* à la table, au mot *Festins.*

(3) Rapporté par M. Roschach, *ubi suprà*, n° 334.

cause et prétexte que ce fût, à peine de 500 livres d'amende et de confiscation des viandes qui excéderoient cette somme de 600 livres, au profit de l'hôpital Saint-Jacques. »

Sans doute, les festins de la fête des fleurs cessèrent, comme je l'ai annoncé, vers la fin du XVIIe siècle, après la publication des lettres patentes de 1694 par lesquelles Louis XIV érigea le corps des Jeux floraux en Académie de poésie et d'éloquence; mais pour tous les autres repas, sous le vain prétexte de conserver d'anciennes coutumes, rien ne fut changé. Ces repas continuèrent comme auparavant, seulement, il est vrai, avec un peu moins de luxe. Mais cela n'empêcha pas que la somme de 600 livres que le Parlement, et enfin, après le Parlement, les autorités supérieures de la province avaient fixée comme limite de la dépense, ne fût plus d'une fois dépassée. Elle le fut, par exemple, dans les deux années que voici :

Il résulte de divers mandements de l'année 1710, qu'il était dû à Bonnes, hôte du logis de l'*Ecu*, une somme de 656 livres 14 sols, et à Cassassus, traiteur, celle de 100 livres : en tout 756 livres 14 sols.

Il résulte également d'autres mandements de l'année 1723, que Castan, traiteur, était créancier pour le prix des repas qu'il avait donnés à messieurs les Capitouls, d'une somme de 719 livres 13 sols.

Qui de la ville ou des Capitouls payait dans ces circonstances la portion de la note des traiteurs dépassant les 600 livres dont il s'agit? — Les mandements délivrés par les Capitouls eux-mêmes sur le Trésorier de la ville, soit en 1710, soit en 1723, répondent, ce semble, à cette question.

Cependant, en 1787, il se trouva un officier de l'Hôtel-de-Ville qui, en semblable circonstance, se permit une observation : « Messieurs les Capitouls sont priés, écrivait-il au bas d'un compte où la buvette et les repas figuraient ensemble, d'aviser aux moyens de fournir à la dépense totale de 1789 qui se portera à environ 1500 livres ». Et il rappelait « qu'il n'y avait alors à dépenser par an que 600 livres », les 600 livres de la buvette (1),

(1) *Pièces à l'appui des comptes*, an 1789.

ce qui était exact ; car si dans les anciens règlements généraux des dépenses ordinaires de la ville, dans celui entre autres du 1er décembre 1688 (1), on voyait figurer à la fois une somme de 600 livres pour les buvettes, et une pareille pour les repas (2), l'allocation de cette dernière somme ne se retrouvait plus dans le règlement général, qui fut le dernier, du 17 avril 1741, sans doute parce que les commissaires de cette époque, plus soucieux des deniers de la ville, avaient voulu la refuser comme inutile, pour ne pas dire autre chose.

On voit, dès lors, combien était juste l'observation de l'officier de la commune. Je devais d'autant moins la passer sous silence, qu'elle semble justifier d'avance une note qu'un ancien archiviste de l'Hôtel-de-Ville a placée, depuis, à la suite de quelques comptes particuliers de la dépense de la buvette et des repas donnés dans le cours de l'une des dernières années qui précédèrent la Révolution. M. d'Aldéguier a écrit, en effet, ceci : « Ces petits états ne sont bons que pour prouver le gaspillage de tout genre qui avait lieu sous l'administration des Capitouls (3). »

Puisque, après même 1741 (4) et jusques à la Révolution, il y eut toujours des repas capitulaires, on serait curieux de savoir à l'aide de quels expédients Messieurs les Capitouls arrivaient à en payer la dépense? — Mais je ne puis le dire; car je manque de renseignements précis là-dessus. Aussi, pour cette raison, plutôt que de me laisser aller, à ce sujet, à certaines conjectures qu'autoriseraient pourtant quelques documents conservés aux archives de l'Hôtel-de-Ville, ou que l'on trouve

(1) *Registre des délibérations des Capitouls*, an 1688.

(2) L'article du Règlement du 1er décembre 1688 qui contenait ces deux allocations, était ainsi rédigé : « Pour la dépense de la *beuvette* des Capitouls, 600 livres ; et pareille somme pour servir de fonds à la dépense des repas qu'ils sont obligés de donner pendant l'année de leur exercice, en tout 1.200 livres, sans excéder. »

(3) *Pièces à l'appui des comptes,* année 1789.

(4) Le Règlement de cette année arrêté, comme celui du 1er décembre 1688, par les commissaires du Roi et de la Province, est transcrit tout au long dans les Registres des délibérations de l'Hôtel-de-Ville, tome 41, page 223 et suivantes.

ailleurs (1), j'aime mieux m'arrêter ici, en finissant par cette réflexion que, dans tous les cas, il était triste de voir les administrateurs d'une grande cité se livrer si fréquemment à des dépenses culinaires sans profit pour les affaires de la ville, et qui n'avaient lieu que pour faire honneur à une ancienne coutume. Mais les Capitouls n'étaient pas gens à rompre avec les traditions.

(1) *Notes et Mémoire sur l'administration capitulaire* : Archives de l'Hôtel-de-Ville. — *Document de l'année 1754, contenant des observations sur l'administration des Capitouls :* M. Roschach, *Cont. de l'hist. de Lang*, PIÈCES JUSTIFICATIVES, col. 2207.

D'après ces documents, les Capitouls faisaient usage, dans une foule de circonstances, d'un moyen qu'on ne cessait de dénoncer à l'autorité supérieure de la Province. Ces administrateurs ne pouvaient dépenser au-delà de cent livres, sans la permission de l'Intendant. Pour ne pas demander cette autorisation qu'ils auraient probablement plus d'une fois difficilement obtenue, ils divisaient un même article de dépense en plusieurs de 99 livres chacun. De là, les reproches fréquents qu'on leur adressait à Toulouse de faire des dépenses au-delà de cent livres sans l'autorisation administrative. Serait-ce là que se trouvait le secret de la dépense abusive des festins capitulaires postérieurement au Règlement du 17 avril 1741 ? — S'il en était ainsi, il faudrait plaindre les Capitouls d'avoir été réduits, pour perpétuer ces festins, à l'emploi de si petits moyens.

UN DRAME RELIGIEUX

DE CALDÉRON DE LA BARCA (1);

Par M. VICTOR MOLINIER.

L'Espagne est, de tous les pays, celui dans lequel l'art dramatique a revêtu les formes les plus diverses et a le mieux exprimé les mœurs, les croyances, les traditions nationales, les actions de la vie. Le Drame religieux ne pouvait qu'occuper une large place dans la littérature d'un peuple dont les croyances profondes se manifestaient avec pompe par des actes extérieurs qui exprimaient les dogmes de la Religion et les légendes mystérieuses d'un culte s'adressant aux sens et se produisant par des symboles matériels.

L'Espagne avait soutenu pendant une suite de siècles des guerres d'extermination contre les Maures, en étant excitée par des croyances religieuses professées avec ardeur et qui se rattachaient à tous les actes de la vie sociale. Doué d'une imagina-

(1) Lu à la séance de l'Académie du 11 février 1875. M. Molinier a déjà communiqué à l'Académie les travaux suivants sur le Théâtre espagnol : *Notice sur cette question : Est-il vrai, comme l'ont affirmé Voltaire, Laharpe et Sismondi, que Corneille ait pris le sujet et les principales scènes du Cid, dans une pièce de* DIAMANTE, *qu'il aurait imitée et traduite en l'adaptant à la scène française?* (Mémoires de l'Académie, VIe série, t. III, p. 410 (1865); — *Notice sur le Poëte espagnol* ALARCON, *sur sa comédie* LA VERDAD SOSPECHOSA *et sur les diverses imitations qu'en offrent celle du* MENTEUR *de Pierre Corneille et celle de Goldoni intitulée* : IL BUGIARDO. (Mémoires de l'Académie, VIIe série, t. IV (1872), p. 63-64); — *Notice sur la tragi-comédie de* GABRIEL TELLEZ (TIRSO DE MOLINA), EL BURLADOR DE SEVILLA, *le Séducteur de Séville. et sur le Don Juan de Molière.* (Mémoires de l'Académie, VIIe série, t. V, p. 92-120).

tion ardente, d'une foi qui s'imposait par l'état des idées, et, au besoin, par la force, le peuple espagnol offrait, du XVIe au XVIIe siècle, ses temples somptueux, ses couvents peuplés de moines nombreux, ses fêtes religieuses célébrées par des processions dans lesquelles figuraient la représentation des mystères religieux, des géants fabuleux, des monstres, des tarasques, des personnnages légendaires. Puis venaient des représentations dramatiques qui exprimaient encore soit un mystère de la religion, soit une croyance en des faits surnaturels, soit la vie miraculeuse d'un saint personnage ou la lutte de la puissance divine contre le pouvoir du diable. Enfin, l'Espagne offrait encore, dans de vastes cirques, des courses de taureaux si chères à ses populations et si émouvantes, des *auto-da-fé*, affreux sacrifices humains, célébrés avec pompe et qui, en fomentant au sein des masses une intolérance aveugle, étouffaient par la terreur toute manifestatation indépendante de la pensée.

C'est dans ce milieu que se trouve placé le Drame religieux dont nous n'allons pas exposer l'histoire (1), mais que nous allons montrer tel qu'on le trouve dans les œuvres si remarquables de Caldéron.

Ce poëte chez lequel on rencontre la personnification la plus complète de l'art dramatique tel qu'il se développa en Espagne, était né à Madrid, le 17 janvier 1600, et y mourut à l'âge de 81 ans, le 5 mai 1681. Il fut contemporain de notre Pierre Corneille qui était né à Rouen le 16 juin 1606 et qui mourut à Paris le 16 octobre 1684. S'ils portèrent tous deux à une grande hauteur l'art dramatique, il y eut entre eux les différences qui devaient résulter de l'état divers des esprits dans leurs pays. Si leurs œuvres se font également remarquer par la puissance du génie dramatique, il y a une plus grande élévation de la pensée dans celles de Corneille et une correction jointe à une élégance du langage plus soutenue dans celles de Caldéron. L'un est un des grands poëtes d'un pays au sein duquel il est

(1) Les origines et l'histoire du drame religieux font l'objet du chapitre III, 1re période, de l'*Histoire de la littérature espagnole* de l'américain G. TICKNOR, dont une traduction française a été publiée en 3 vol. grand in-8o, par M. MAGNABAL, Paris, 1864-1872.

permis à l'idée de s'élever assez librement à une certaine hauteur morale; l'autre tient le sceptre du Théâtre chez une nation où règne dans le domaine de la pensée une plus grande compression qui retient l'écrivain dans une sphère circonscrite. L'Espagne du XVI[e] et du XVII[e] siècle, avec les cachots et les *auto-da-fé* de sa redoutable Inquisition, ne pouvait pas plus avoir des Shakspeare, des Corneille, des Molière, que des Galilée, des Bacon, des Descartes dans le champ des sciences. Mais elle pouvait posséder des écrivains habiles dont l'imagination créerait des œuvres grandioses en recourant au merveilleux ou en restant dans le domaine d'un réalisme adapté aux croyances des époques au sein desquelles ils vivaient (1).

Dès sa première jeunesse, Caldéron manifesta une vocation heureuse pour la culture de l'art dramatique. On rapporte qu'il avait composé à l'âge de 14 ans une comédie intitulée le Char du Ciel, *El Carro del Cielo*. Il fit à l'université de Salamanque des études qui n'absorbèrent pas tous ses instants, car plusieurs drames dont il était l'auteur avaient déjà été représentés avec succès lorsqu'il en sortit, à l'âge de 19 ans, pour se rendre à Madrid où il trouva, à la Cour, des amis disposés à favoriser ses succès. Le désir de voyager et une ardeur guerrière l'entraînèrent à l'armée où il servit en qualité de soldat, comme l'avaient fait Lope de Vega et Michel Cervantès. Il passa dix années en Italie et en Flandre où il cultiva les muses en portant les armes et en prenant part, dans ce dernier pays, à ces guerres désastreuses qui y propageaient des haines religieuses et politiques.

Il rentra à Madrid lorsque Lope de Vega venait de mourir et de terminer une carrière dramatique pleine de gloire. Il y fut

(1) La vérité de ce que nous disons pourrait ressortir d'une comparaison entre le *Polyeucte* de Corneille et *le Magicien prodigieux* de Calderon (*el Magico prodigioso*). Ces deux pièces montrent la lutte du paganisme contre le christianisme naissant. Mais combien la noble conception du personnage de Pauline diffère, dans Corneille, de celle de la Justine créée par Caldéron ! La tragédie du poëte français montre, dans ce qu'ils ont de plus élevé, le sentiment des devoirs de l'épouse et l'action surnaturelle de la grâce divine; le drame espagnol fait voir la lutte astucieuse et impuissante du diable qui est un des principaux personnages de la pièce), contre la vertu d'une chrétienne qui n'aime celui qui devient chrétien, qu'en subissant le martyre avec lui.

bien accueilli à la Cour de Philippe IV qui protégeait les lettres, qui était lui-même poëte et qui aimait à composer des pièces de théâtre qu'on représentait dans ses palais, et dans lesquelles il remplissait lui-même les rôles qu'il avait crées. Caldéron fut bientôt l'objet de ses faveurs et obtint, pour prix de ses services, l'habit de l'ordre de Calatrava, auquel étaient attachées de grandes prérogatives honorifiques. Il se voyait donc comblé d'honneurs et de biens lorsqu'il prit une détermination qui nous semblerait être peu en rapport avec sa position, mais qui n'avait rien d'étrange selon les mœurs et les usages de l'Espagne. Il entra dans les ordres sacrés et il se fit prêtre à l'âge de 51 ans, en suivant, en cela, l'exemple de Lope de Vega. A partir de cette époque, il ne fut plus autant le poëte de la Cour et il devint plus exclusivement celui de l'Église (1).

D'après ses biographes les plus autorisés, Caldéron aurait composé environ cent vingt comédies ou pièces profanes, cent *autos sacramentales* ou drames religieux, cent *saynètes* ou intermèdes bouffons, et plusieurs poëmes, ainsi qu'un nombre considérable de *loas*, espèces de prologues, des chansons, des sonnets, des romances. On n'a aujourd'hui de toutes ces compositions diverses, que cent huit comédies ou drames et soixante-treize *autos sacramentales* précédés de leurs *loas* (2).

Le Théâtre de Caldéron a, de nos jours, été l'objet d'appréciations très-diverses. En Allemagne, Frédéric Schlegel excita, au commencement de ce siècle, un enthousiasme très-grand pour les œuvres dramatiques de ce puissant écrivain qu'il plaça sur la plus haute cîme de la poésie romantique, c'est à dire de cette poésie dont, selon Mme de Staël, l'origine remonte aux troubadours et qui est née de la chevalerie et du christianisme (3).

(1) Bouterwek, *histoire de la littérature espagnole, traduite de l'allemand, par le traducteur des Lettres de Jean Muller,* 2 vol, in-8o, Paris, 1812.

(2) Ticknor, *Histoire de la littérature espagnole*, IIe période, p. 289 de la traduction française.

(3) Mme de Staël était à Vienne quand W. Schlegel y faisait un cours de littérature dramatique. Elle rend compte, avec un certain enthousiasme, d'une leçon sur le théâtre

En France, un jugement différent a été porté sur Caldéron par un de nos historiens et de nos critiques les plus distingués, par M. de Sismondi, dans son bel ouvrage sur les littératures des peuples du Midi de l'Europe. Ce savant écrivain, tout en rendant justice au mérite littéraire de Caldéron, a voulu apprécier l'esprit de son Théâtre et les mœurs des personnages qui y figurent, à l'aide d'une philosophie purement humanitaire et en s'inspirant d'idées entièrement différentes de celles qui régnaient en Espagne au XVII[e] siècle. Il en est résulté des jugements, sans doute exacts, quant à l'appréciation, la valeur morale et absolue des faits qu'on trouve dans les drames de Calderon, mais qui font trop abstraction des mœurs et des idées qu'avait à exprimer le poëte et qui lui fournissaient ses inspirations. Selon M. de Sismondi, les pièces de Caldéron offrent l'expression d'un *fanatisme* propre à rabaisser, en la défigurant, une religion divine. « Jamais, dit-il, on ne s'était permis de défigurer à ce point le christianisme, jamais on ne lui avait prêté des passions aussi féroces, une morale si corrompue. Calderon est le vrai poëte de l'Inquisition (1). »

M. de Sismondi oublie trop, en s'exprimant ainsi, que Calderon écrivait sous les règnes de Philippe III, de Philippe IV et de Charles II, lorsque l'Espagne, au sortir d'une crise religieuse et après avoir rejeté de son sol les juifs et les restes des maures, entrait dans cette ère de décadence qui signala la fin du règne de la maison d'Autriche. Caldéron vivait au sein d'une société où les idées religieuses dominaient; il avait une foi vive, il partageait toutes les croyances de son époque même dans ce qu'el-

espagnol à laquelle elle assista. (*De l'Allemagne*, au tome XI, p. 133 des œuvres complètes de Mme la baronne de Staël publiées par son fils. Paris, 1820, 17 vol. in-12).

Mme Necker de Saussure, cousine de Mme de Staël, plublia à Paris, en 1814, une traduction française du *Cours de littérature dramatique* de SCHLEGEL, avec le concours de l'auteur lui-même qui avoua cette traduction et qui déclara que c'était sur elle qu'il consentait à être jugé. Une édition nouvelle en a été publiée à Paris en 1865, en 2 vol. in-12.

(1) *De la littérature du Midi de l'Europe*, t. IV, p. 130. Paris, 1829, 4 vol. in-8°. — César Cantu a émis aussi, sur le théâtre de Calderon, des appréciations critiques, mais moins accentuées que celles de Sismondi, dans son *Histoire universelle*, au tome XV, p. 538 et suiv., où il parle du théâtre espagnol aux XVII[e] et XVIII[e] siècles.

les avaient de plus exagéré ; il était l'expression vivante du génie de l'Espagne telle que l'avait faite le despotisme sanguinaire et fanatique de Philippe II.

C'est d'après ces données qu'il faut apprécier ses œuvres et pour que vous puissiez en juger par vous-mêmes, je vais essayer d'exposer le sujet d'un de ses drames religieux dans lesquels apparaît la plus large expression des idées de son époque et de son art dramatique.

Mon choix a dû se porter sur une de ses pièces que Schegel a traduites en Allemagne, qui y a eu des admirateurs et qui a été signalée d'une manière particulière par M. Philarète Chasles dans ses *Etudes sur le Drame espagnol* (1) et par notre compatriote M. Adolphe de Puybusque, dans son *Histoire comparée des Littératures espagnole et française* qui fut couronnée au concours extraordinaire de l'académie française de 1842 (2). Cette pièce est un drame en 3 journées qui a pour titre : *la Devocion de la Cruz*. -

Caldéron a voulu mettre en action, dans cette pièce, la puissance du signe sacré de notre rédemption. On y trouve l'expression de cette idée que celui qui vénère la croix et qui a une foi entière en la puissance surnaturelle que Dieu attache à ce symbole chrétien, doit, quoi qu'il fasse, être sauvé.

Rappelons-nous, cela est bien compris, qu'il s'agit du Théâtre d'une nation au sein de laquelle existe une foi aveugle qui touche à la superstition, et d'un public qui est peu doué de ce sens

(1) *Etudes sur l'Espagne et sur les influences de la littérature espagnole en France et en Italie* par M. PHILARÈTE CHASLES, professeur au Collége de France, p. 42 et suiv. Paris, 1847, in-12.

« Cette tragédie, dit M. Philarète Chasles, fondée tout entière sur le fanatisme, non pour le corriger, comme dans le *Mahomet* de Voltaire, mais pour l'exalter, offre une œuvre unique, et qui resterait comme la preuve d'une société fanatique, quand même tous les monuments, tous les livres de l'Espagne s'anéantiraient dans un commun naufrage. »

« De même que *Hamlet*, le Drame du doute et de la douleur septentrionale, n'a pu éclore que dans la Grande-Bretagne après Luther ; *la Dévotion de la Croix*, ce drame du symbole méridional et de la croyance effrénée, n'a pu naître, germer et mûrir qu'entre les Pyrénées et Gibraltar. » PHILARÈTE CHASLES, *ubi supra*, p. 58.

(2) Tome II, p. 130 et suiv., Paris 1843, 2 vol. in-8°.

moral que procurent les notions de la morale naturelle déduite des rapports qu'engendre la vie sociale (1).

L'action a lieu en Italie dans les environs de Sienne, mais le caractère des personnages est espagnol. Le poëte nous conduit dans un lieu désert entouré de montagnes, qui sert d'asile à des brigands, qui peut cacher des choses mystérieuses et à l'horizon duquel apparaît, dans le lointain, une grande croix. Le Drame commence par une scène bouffonne. Un paysan, Gil, et sa femme Mengo qui sont les *graciosos* de la pièce, ont un démêlé à l'occasion de l'entêtement de leur ânesse qui refuse de les suivre. Ils entendent du bruit, ils craignent d'être trouvés par des brigands, et ils courent se cacher derrière les broussailles.

Ceux qu'ils avaient entendus sont deux cavaliers, Lisardo, jeune homme noble, et Eusebio dont la naissance est mystérieuse. Lisardo dit à son compagnon de s'arrêter dans ce lieu écarté et propre à ce qu'il veut de lui. Il lui reproche d'avoir compromis l'honneur de sa sœur Julia; des lettres qu'il a en main, en contiennent la preuve; il lui montre la témérité de sa conduite et il lui déclare que son père ne consentira jamais à une mésalliance, que sa sœur entrera le lendemain dans un couvent. « Demain, lui dit-il, sans plus de retard, de gré ou de force, elle entrera dans un monastère (2). — Tirez donc votre épée, et que l'un de nous reste ici mort; vous, pour que vous ne con-

(1) Nous nous sommes servi du texte espagnol de *la Devocion de la Cruz*, qui est dans le *Tesoro del Teatro español desde su origen hasta nuestros dias de* M. DE OCHOA, au tome III, contenant un choix des pièces de Calderon de la Barca. Paris 1863, in-8o,

Une traduction française de cette pièce est au *Théâtre de Caldéron traduit par* M. DAMAS HINARD, tome 1er, p. 135, Paris 1862, 3 vol, in-12.

M. ANTOINE DE LATOUR vient aussi de publier un choix des *Œuvres dramatiques de Caldéron* traduites en français, précédées d'une *Etude sur Caldéron* avec des *notices sur chaque pièce et des notes*. Paris, 1871-1873, 2 vol. in-8o. La *Dévotion de la Croix* est en tête du 1er volume.

(2) Aqueste *(el convento)* à Julia mi hermana
Con tanta prisa la espera,
Que mañana ha de ser monja,
Por voluntad ò por fuerza.
....
....

tinuiez pas vos assiduités auprès de ma sœur, ou moi pour que je n'en sois pas témoin (1).

« Abaissez votre épée, repond Eusebio, et puisque j'ai eu assez de sang-froid pour entendre vos méprisants discours, écoutez du moins ma réponse. Mon exposé sera long, et quoique, dans la situation où nous sommes, il semble que ce soit demander trop de patience dès que nous ne pouvons plus nous dispenser de nous battre, et qu'il faut que l'un de nous deux meure, si le ciel veut que j'aie le malheur de succomber, apprenez des choses qui étonnent, des merveilles qui causent du ravissement et que je ne voudrais pas voir ensevelies par ma mort dans un éternel silence (2).

« J'ignore quel a été mon père ; mais je sais que mon premier berceau fut le pied d'une croix, que ma première couche fut une pierre. Ma naissance fut singulière, au dire des pasteurs qui me trouvèrent au bas de ces montagnes. Ils prétendent que durant trois jours, ils entendirent mes gémissements, et que la peur des bêtes féroces les empêcha de se rendre au lieu escarpé où j'étais ; aucune cependant ne me fit du mal et qui doute que ce ne fût par respect pour la croix qui protégeait ma faiblesse ? Un berger me découvrit en cherchant une brebis perdue dans cette partie sauvage de la montagne ; il me porta au village où était Eusebio, qui, alors, ne s'y trouvait pas sans motif. Il lui raconta ma naissance merveilleuse, et la clémence du ciel vint en aide à la sienne. Eusebio me fit apporter dans sa maison, où je fus élevé comme son fils, et je suis Eusebio de la Croix, de son nom et en souvenir de celle qui fut ma première protectrice (3).

(1) Sacad la espada, y aqui
El uno de los dos muera ;
Vos, por que no la sirvais,
O yo, por que no lo vea.

(2) Oid prodigios que admiran,
Y maravillas que elevan ;
Que no es bien, que con mi muerte
Eterno silencio tengan.

(3) Yo no sé quien fué mi padre,
Pero sé, que la primera
Cuna fué el pié de una cruz,
Y el primer lecho una piedrà.

Par goût je me livrai aux armes, et aux lettres par passe-temps. Eusebio mourut et j'héritai de ses biens. Si ma naissance fut prodigieuse, mon étoile ne le fut pas moins, car tantôt ennemie elle me menace, et tantôt bienfaisante elle me protége. J'étais encore un faible enfant dans les bras de ma nourrice, quand mon humeur farouche en toutes choses, témoigna de ma rudesse. Avec mes seules gencives, mais avec une force diabolique, je déchirai le sein d'où je recevais ma douce nourriture, et ma nourrice, dans l'emportement causé par la douleur et dans l'aveuglement de sa colère, me jeta dans un puits, sans que personne songeât à moi. On m'entendit rire; on descendit dans ce puits, et on raconta que je flottais sur l'eau, et que de mes petites mains je formais une croix appuyée sur mes lèvres. Un jour que la maison brûlait, et que le feu fermait toute issue à la fuite et la porte tout chemin pour sortir, je demeurai au milieu des

Raro fué mi nacimiento,
Segun los pastores cuentan,
Que desta suerte me hallaron
En la falda de essas sierras.
Tres dias dicen que oyeron
Mi llanto, y que à la aspereza,
Donde estaba, no llegaron
Por el temor de las fieras,
Sin que alguna me ofendiese :
¿ Pero quien duda que era
Por respeto de la cruz,
Que tenia en mi defensa ?
Hallòme un pastor, que acaso
Buscó una perdida oveja
En la aspereza del monte,
Y trayéndome à la aldea
De Eusebio, que no sin causa
Estaba entonces en ella,
Le contó mi prodigioso
Nacimiento, y la clemencia
Del cielo assistió à la suya.
Mandó enfin, que me trajeran
A su casa, y como á hijo
Me dió la crianza en ella.
Eusebio soy de la Cruz,
Por su nombre, y por aquella,
Que fué mi primera guia,
Y fué mi guarda primera.
....
....

flammes, libre de leur atteinte et sans qu'elles me fissent aucun mal ; je remarquai plus tard, ne croyant pas à la clémence du feu, que c'était le jour consacré à la fête de la Croix. Je comptais à peine trois lustres, lorsque, par mer, j'allai à Rome, et dans une affreuse tempête, mon navire, lorsqu'on eut perdu tout espoir, heurta une roche cachée sous l'eau, et se déchirant en lambeaux, s'ouvrit sur le côté. J'embrassai un madrier et je gagnai heureusement la terre : ce madrier avait la forme d'une croix. Je cheminais avec un autre homme à travers la montagne voisine, et dans un carrefour où il y avait à choisir entre deux chemins se dressait une croix. Pendant que je m'arrêtai pour prier, mon compagnon avait gagné du terrain et m'étant hâté de le rejoindre, je le trouvai mort dans les mains sanglantes d'une bande de brigands. Un jour, dans une querelle, je tombai à terre frappé d'une estocade, et sans avoir pu opposer aucune résistance; mais quand tout le monde croyait le coup sans remède, on ne trouva que la marque de la pointe de l'épée sur une croix que je portais à la gorge, et qui avait reçu le coup à ma place. Une fois que je chassais dans les escarpements de ces montagnes, le ciel se couvrit de sombres nuages, et déclarant par le tonnerre une guerre effroyable au monde, il lui envoyait des coups de lance sous forme de pluie et des balles sous forme de grêle. Tous mes compagnons cherchant, sous les feuilles, un asile contre les nuages, convertirent en tentes les halliers les plus fourrés. Un trait de la foudre, véritable comète dans ce ciel nébuleux, réduisit en cendres les deux qui se trouvaient le plus près de moi. Aveuglé, troublé, hors de moi, je me hasarde à aller voir ce qui en était, et je trouve, à mon côté, une croix, la même, je suppose, qui avait assisté à ma naissance, la même dont je porte la marque empreinte sur ma poitrine. Le Ciel ne m'a, sans doute, marqué de ce signe que pour manifester quelque cause secrète. Quoique j'ignore qui je suis, un tel espoir m'anime, une telle inclination me pousse, une telle ardeur m'emporte, que j'ai cru pouvoir mériter Julia. La noblesse dont on hérite est-elle donc au-dessus de la noblesse acquise? Voilà qui je suis et quoique j'aie pour moi la raison et que je puisse vous donner toute satisfaction, je me sens tellement irrité, in-

digné de vous entendre parler de la sorte, que je ne veux ni me justifier auprès de vous ni écouter vos plaintes. Et puisque vous voulez à tout prix empêcher que je sois l'époux de votre sœur, eh bien! que sa maison la garde, ou qu'un couvent la protége, rien ne l'assurera contre moi. Celle qui n'est pas faite, dites-vous, pour être ma femme, le sera pour être ma maîtresse! Puisse ainsi mon amour réduit au désespoir et ma patience poussée à bout châtier vos dédains et venger mon affront! (1). »

Le combat s'engage. Lisardo tombe blessé à mort. Eusebio va l'achever. Ne me tuez pas, s'écrie-t-il, je vous en conjure par cette croix sur laquelle le Christ est mort. Ces paroles apaisent la colère d'Eusebio. Il le relève et il le prend dans ses bras pour le porter à un couvent voisin où il pourra confesser ses fautes, s'il y arrive encore en vie.

Eh bien! s'écrie Lisardo, en récompense de votre piété, je vous donne ma parole que si je mérite de me voir en la di-

(1) Pero aunque no sé quien soy,
Tal espiritu me alienta,
Tal inclinacion me anima
Y tal animo me fuerza,
Que por mi me da valor
Para que à Julia merezca;
Porque no es mas la heredada
Que la adquirida nobleza.
Este soy, y aunque conozco
La razon, y aunque pudiera
Dar satisfaccion bastante
A vuestro agravio, me ciega
Tanto la pasion de veros
Hablando de esa manera,
Que ni os quiero dar disculpa,
Ni os quiero admitir la queja;
Y pues quereis estorbar,
Que yo su marido sea,
Aunque su casa la guarde,
Aunque un convento la tenga,
De mi no ha de estar segura;
Y la que no ha sido buena
Para muger, lo será
Para dama; asi desea
Desesperado mi amor,
Y ofendida mi paciencia,
Castigar vuestro desprecio,
Y satisfacer mi afrenta.

vine présence de Dieu, je lui demanderai que vous ne mourriez pas non plus sans confession.

Voilà une exposition habile du sujet du drame. Le caractère du personnage principal est connu; c'est un homme d'une nature dure et ardente, qui ne recule devant rien, mais qui respecte et vénère profondément un symbole religieux. Il ignore encore que celui qu'il vient de tuer est son frère, et que cette Julia qu'il aime et pour laquelle il éprouve une passion plus violente que tendre, est sa sœur.

On est ensuite dans la maison de Curcio. Julia entre suivie d'Arminda, la confidente de ses chagrins. Elle est dans une vive anxiété. Son frère Lisardo, dont elle ignore encore la mort, s'est saisi des lettres de son amant et a eu avec son père un entretien à la suite duquel tous deux sont sortis en dirigeant leurs pas vers un couvent. « Si on espère, s'écrie-t-elle, me faire ainsi oublier Eusebio, je me donnerai moi-même la mort plutôt que de me laisser renfermer dans un monastère (1). »

Eusebio paraît, et il s'établit entre les deux amants un dialogue passionné à la suite duquel ils vont fuir ensemble; mais ils entendent en ce moment Curcio qui arrive. Leur fuite n'est plus possible, Julia presse Eusebio de se réfugier dans un cabinet où elle le cache. Curcio entre et apprend à sa fille que tout est disposé pour son entrée dans un monastère, qu'elle n'a plus qu'à se parer de ses atours pour aller y prononcer ses vœux et pour y devenir l'épouse heureuse du Christ. Ce langage artificieux du père paraît peu digne, parce qu'il manque de sincérité.

Celui de la jeune fille est plus convenable : elle invoque la liberté dont les enfants doivent jouir pour le choix d'un état, et elle demande un délai pour réfléchir. La réponse de Curcio est dure : « que sa propre volonté soit juste on non, elle doit être pour sa fille une loi à laquelle elle a pour devoir de se soumettre (2). »

(1) ... Si de aquesta suerte,
Que olvide á Eusebio, desea,
Antes que monja me vea,
Yo misma me daré muerte.

(2) Que sola mi voluntad,
En lo justo, ó en lo injusto,
Has de tener tú por gusto.

Julia résiste; son père s'exalte et entre en fureur, il la menace de faire de ses cheveux un nœud coulant pour lui serrer le cou et d'arracher de sa bouche, avec ses propres mains, cette langue hardie qui ose l'outrager (1).

« Seigneur, lui répond Julia, je défends contre vous ma liberté, mais non pas ma vie. Vous pouvez, à votre gré, en arrêter le triste cours, et je ne vous refuserai pas ce que je tiens de vous. Ce que je vous conteste, c'est le droit de m'ôter ma liberté qui me vient du ciel (2). »

Curcio, en entendant ce langage, n'a plus qu'à répudier sa qualité de père. Il révèle à Julia des soupçons qu'il a eus sur la fidélité de sa mère, que la conduite qu'elle tient à son égard et sa résistance à ses ordres viennent, dit-il, confirmer. La colère l'amène à dire ce qu'il aurait voulu taire. Il raconte à sa fille comment, à suite d'une absence, il trouva sa mère dans un état de grossesse avancée et comment, dans le doute, elle fut l'objet de ses soupçons jaloux. « Je ne prétends pas, dit-il, que la chose fut certaine, mais un homme de sang noble, ne doit pas attendre les preuves; il suffit, pour qu'il agisse, qu'il ait des soupçons (3). »

Cuçio va dévoiler à Julia des faits mystérieux dont un lieu désert, dans lequel était une croix, fut le théâtre, lorsqu'il est subitement interrompu par l'arrivée d'une troupe de bergers

(1) ¡Calla, infame! ¡calla, loca!
Que haré de aquese cabello
Un lazo para tu cuello,
O sacaré de tu boca
Con mis manos la atrevida
Lengua, que de oir me ofendo.

(2) La libertad te defiendo,
Señor, pero no la vida.
Acaba su curso triste,
Y acabará tu pesar;
Que mal te puedo negar
La vida, que tu me diste.
La libertad, que me dió
El cielo, es la que te niego.

(3) No digo que verdad sea;
Mas quien tiene sangre hidalga
No ha de aguardar á creer,
Que el imaginar le basta.

qui lui apportent le cadavre de son fils. Il apprend que c'est Eusebio qui lui a donné la mort. Il adresse des reproches amers à sa fille, il lui enjoint de se préparer à entrer le jour même dans un couvent, ou bien à mourir avec son frère et à l'accompagner au tombeau. Il la laisse seule en présence du corps de Lisardo, afin que la vue de ce cadavre lui apprenne à mourir, et il lui déclare qu'il va faire fermer toutes les portes afin qu'elle ne puisse pas s'enfuir.

Cette situation est éminemment dramatique. Julia se trouve placée entre les restes de son frère et son amant qui est le meurtrier. Le sang de son frère crie vengeance, et son cœur plein d'amour est en proie au désespoir. Il y a là entre les deux amants une scène émouvante : « Partez, dit Julia à Eusebio, soyez heureux et songez que dès aujourd'hui je suis perdue pour vous. Une cellule va devenir pour jamais ma prison, si ce n'est mon tombeau comme le veut mon père. Vous pouvez fuir par cette fenêtre qui donne sur le jardin, et prenez garde qu'on ne vous trouve dans cette maison. »

Eusebio lui exprime sa passion, n'invoque aucune excuse et lui présente un poignard afin qu'elle se venge en arrachant de son sein un cœur qui est à elle. Comme elle le repousse, il va dans son désespoir appeler Curcio pour mourir de sa main. Elle l'en empêche, elle l'adjure, s'il l'aime encore, d'avoir égard à ses prières et de faire ce qu'elle va lui dire.

Eusebio le lui promet.

« Pars donc, lui dit-elle, et protége ta vie. Tu as des biens et des gens pour te défendre (1). »

Eusebio. Il faudra bien que j'y renonce, car si je vis, com-

(1) *Julia*... Pues vete
Adonde guardes tu vida ;
Hacienda tienes, y gente
Que te podrá defender.
Eusebio. Mejor será que yo quede
Sin ella ; porque si vivo,
Será imposible que deje
De adorarte, y no has de estar,
Aunque un convento te encierre
Segura.

ment cesser de t'adorer? et quoique enfermée dans un couvent, tu n'y seras pas en sûreté.

JULIA. Veille sur toi-même, moi je saurai bien me défendre.

EUSEBIO. Pourrai-je te revoir?

JULIA. Non.

EUSEBIO. C'est sans retour?

JULIA. N'en attends pas.

EUSEBIO. Enfin tu me hais déjà?

JULIA. Je tâcherai de te haïr.

EUSEBIO. Et tu m'oublieras?

JULIA. Je ne sais.

EUSEBIO. Te reverrai-je?

JULIA. Jamais!

EUSEBIO. Quoi! cet amour passé?...

JULIA. Quoi! ce sang présent?... On ouvre la porte; pars, Eusebio.

EUSEBIO. Je sors pour t'obéir; mais ne plus jamais te revoir?...

JULIA. Non, jamais nous ne nous reverrons!

(*On entend du bruit; chacun sort de son côté, et les domestiques viennent enlever le corps*).

Cette dernière scène rappelle celle du *Cid* de Corneille, dans

Julia. Guardate tú;
Que yo sabre defenderme.
Eusebio. ¿ Volveré yo á verte?
Julia. No.
Eusebio. ¿ No hay remedio?
Julia. No lo esperes.
Eusebio ¿ Que al fin me aborreces ya?
Julia. Haré por aborrecerte.
Eusebio ¿ Olvidarás me?
Julia. No sé.
Eusebio. ¿ Veréte yo?
Julia. Eternamente.
Eusebio. ¿ Pues aquel pasado amor?...
Julia, ? Pues esta sangre presente?...
La puerta abren; vete Eusebio.
Eusebio. Iré por obedecerte.
¡ Que no he de volverte á ver!
Julia. ¡ Que no has de volver á verme!

(*Suena ruido, vanse los dos, cado uno por su parte, y entran el cuerpo algunos criados*).

laquelle Rodrigue est en présence de Chimène, et lui offre son épée pour qu'elle venge elle-même la mort de son père. Les situations sont également dramatiques, mais l'expression des sentiments n'est pas la même. Rodrigue est un héros plein de noblesse; Eusebio va devenir un chef de brigands. Chimène a une âme aimante et généreuse, dans laquelle l'amour est en lutte avec le devoir; Julia a une grande force de caractère; elle est sous les atteintes d'une passion violente et incestueuse qui ne peut être que désordonnée.

C'est ainsi que finit cette première journée du drame, en laissant les spectateurs dans l'attente des événements qui vont survenir.

La seconde se passe dans ce même lieu désert, où on était au commencement de la pièce. On y entend la détonation d'une arquebuse. Eusebio a trouvé dans ces gorges de montagnes ce refuge dans lequel Julia lui avait conseillé de se retirer, et il y est devenu le chef d'une bande de brigands qui s'est rendue redoutable dans toute la contrée. Il entre en scène avec deux de ses hommes, Ricardo et Celio, portant chacun une arme. Ils viennent de tirer sur un voyageur qu'ils croient avoir tué, car la balle lui aura traversé la poitrine. « Enterrez-le, dit Eusebio, mettez sur lui une croix et que Dieu lui pardonne! — A nous autres voleurs, répond Ricardo, les dévotions ne manquent jamais (1). » Il sort avec son compagnon pour exécuter ce qui leur a été ordonné. — « Puisque ma triste destinée, dit Eusebio, m'a fait chef d'une bande de brigands, je veux que mes crimes égalent les injustices que j'ai subies. Mes concitoyens me poursuivent avec acharnement, comme si j'avais tué Lisardo en trahison; cette position m'engage à me défendre en tuant. On m'a enlevé mon bien, on a confisqué mes châteaux, et l'on me refuse les moyens de vivre... Eh bien! tout voyageur qui mettra le pied dans la montagne, y sera tué et spolié (2)! »

(1) *Eusebio*... Ponle una cruz encima
Y perdónele Dios.
Ricardo.. Las devociones
Nunca faltan del todo á los ladrones.

(2) Y pues mis hados fieros
Me trahen á capitan de bandoleros,

Entrent Ricardo et ses brigands amenant un vénérable prêtre qui est l'homme sur lequel ils avaient tiré et qu'ils croyaient mort. Un prodige s'est produit. La balle dirigée sur le vieillard s'était amortie contre un livre qu'il portait sur son sein. Ce livre glorifie le bois sacré sur lequel le Christ triompha de la mort et rapporte *les miracles de la Croix*.

Eusebio émerveillé, laisse au saint vieillard son argent, et ordonne à ses hommes de l'accompagner jusqu'à la sortie des montagnes. Il le prie de demander à Dieu qu'il ne permette pas qu'il meure sans confession. Le saint prêtre le lui promet et lui apprend que son nom est Alberto. Dès qu'il l'appellera, il laissera tout pour venir à lui (1).

Un brigand arrive d'au delà des montagnes, et annonce à Eusebio qu'il lui apporte deux mauvaises nouvelles. On a donné

Llegarán mis délitos
A ser, como mis penas, infinitos.
Como si diera muerte
A Lisardo á traicion, de aquesta suerte
Mi patria, me persigue,
Porque su furia y mi despecho obligue
A que guarde una vida,
Siendo de tantas bárbaro homicida.
Mi hacienda me han quitado,
Mis villas confiscado,
Y á tanto rigor llegan,
Que el sustento mi niegan.
No toque pasagero
El término del monte, si primero
No riude hacienda y vida.

(1) *Eusebio.* Si deseas
Mi bien, pidele á Dios, que no permita
Muera sin confesion.
Alberto. Yo te prometo,
Sére ministro en tan piadoso efeto,
Y te doy mi palabra,
(Tanto en mi pecho tu clemencia labra)
Que si me llamas en cualquiera parte,
Dejaré mi desierto,
Por ir á confesarte.
Un sacerdote soy, mi nombre Alberto
Eusebio ¿ Tal palabra me das?
Alberto. y la confieso
Con la mano.
Eusebio. Otra vez tus plantas beso.

commission à Curcio, le père de Lisardo, de le prendre mort ou vif, et Julia, son amante, est entrée dans un couvent.

La douleur fait place dans l'âme d'Eusebio à la colère. Rien ne l'arrêtera, il ne reculera devant aucun crime. Nul châtiment ne saurait l'effrayer. Il escaladera les murs du couvent, il arrachera, en employant au besoin la force, celle qu'il aime, du saint asile où elle s'est réfugiée. Sa fureur est telle, que si l'amour lui-même ne le portait pas à cet acte, il l'entreprendrait pour commettre à la fois tant de méfaits (1).

Les brigands s'éloignent, Curcio qui est à leur recherche, arrive dans ce lieu désert qui lui rappelle de douloureux souvenirs. Il les retrace dans un monologue qui achève d'initier l'auditeur aux péripéties du drame auquel il assiste. C'est dans ce lieu solitaire qu'il conduisit un jour son épouse Rosmira pour la sacrifier à ses soupçons jaloux, en lui donnant la mort dans cet endroit désert. C'est au pied de cette croix qu'elle trouva un refuge; c'est cette croix qu'elle embrassa en prenant le Ciel a témoin de son innocence. C'est elle qui la protégea contre ses coups et au pied de laquelle il la laissa pour morte. Mais, ô prodige! lorsqu'il rentra dans sa maison, il y retrouva sa Rosmira toujours belle et tenant un jeune enfant, Julia, divine image de beauté et d'innocence... Nulle joie ne fut comparable à la sienne... Rosmira avait mis au jour, ce même soir, au pied de la croix, cette belle enfant sur le sein de laquelle le doigt de Dieu avait mis l'empreinte ineffaçable d'une croix de feu et de sang (2). La seule chose, ajoute Curcio qui troubla

(1) Pues si no me pusiera
Amor en tales puntos,
Solamente lo hiciera
Por cometer tantos delitos juntos.

(2) Ella en sus brazos tenia
A Julia, divina imágen
De hermosura y discrecion:
(¿ Que gloria pudo igualarse
A la mia?) que su parto
Habia sido aquella tarde
Al mismo pié de la cruz;
Y por divinas señales,
Con que al mundo descubria
Dios un milagro tan grande,

mon bonheur, « ce fut d'apprendre qu'au milieu des angoisses que Rosmira avait souffertes, elle avait cru sentir qu'elle avait mis au jour un autre enfant laissé dans la montagne. »

Ce monologue est interrompu par un des soldats qui viennent lui annoncer que les brigands ont traversé la vallée, et qu'il serait bien d'aller à leur rencontre avant que la nuit fut entièrement venue.

Le scène change, il est nuit et les décors montrent les murs extérieurs d'un couvent. Eusebio paraît accompagné de ses brigands qui apportent une échelle. Il s'en sert pour escalader la clôture de la demeure sainte, mais un prodige le fait hésiter. Une flamme semble se balancer devant lui. Ses compagnons lui disent que c'est là un vain fantôme enfanté par la peur. Lui avoir peur! tout le feu de l'enfer ne l'arrèterait pas! Il monte, quoique cette éclatante lumière l'éblouisse. Le voilà entré, ses compagnons l'attendent.

Eusebio parcourt d'abord le couvent sans rencontrer Julia; mais bientôt la lumière qui éclaire une cellule et un rideau qu'il écarte, montrent au spectateur Julia couchée et endormie. Son amant s'approche d'elle, admire sa beauté merveilleuse qui excite ses désirs, en même temps que la chasteté de la jeune religieuse lui impose le respect. Il l'appelle; elle s'éveille, et en l'apercevant elle se demande si ce n'est pas là l'ombre de sa pensée, l'image de ses désirs qui a pris une forme matérielle et qui illusionne ses regards (1).

Alors s'établit entre Eusebio et Julia une lutte entre l'amour et le devoir. Cette scène est dialoguée avec art. La jeune fille résiste avec énergie et presse son amant de s'éloigner du lieu sacré qui lui sert d'asile.

Ici le poëte place son héros bien bas en mettant dans sa bou-

La niña que habia parido,
Dishosa con señas tales,
Tenia en el pecho una cruz,
Labrada de fuego y sangre.

(1) *Julia* ¿ que es lo que veo ?
? Eres sombra del deseo,
O del pensamiento sombra?

che la menace. « Ta résistance, lui fait-il dire à Julia, ne sert qu'à m'enflammer ; puisque je suis venu en franchissant les murs du cloître, et que je suis arrivé jusqu'à toi ; sache-le, ce n'est pas l'amour seul qui m'a conduit, c'est une puissance inconnue, mystérieuse à laquelle j'étais content d'obéir. Satisfais mes désirs, ou bien je dirai que tu m'as fait venir, que tu m'as gardé plusieurs jours dans ta cellule, et puisque mon malheur me réduit au désespoir, je vais appeler (1). »

« Arrête Eusebio, s'écrie Julia... Songe donc... Ah ! nous sommes perdus ! J'entends du bruit... on va vers la chapelle... que faire? Je crains, je tremble... Si on te voyait !... Voilà une cellule qui n'est pas habitée, entre là, Eusebio ! »

Eusebio, *à part.* O mon amour, tu triomphes !

Julia, *à part.* O mon étoile, n'achève pas ma perte ! — *Ils sortent.*

Ils reparaissent bientôt ensemble à l'extérieur du couvent vers le mur élevé en forme de terrasse. Les brigands qui sont au bas et qui font le guet, approchent l'échelle. Eusebio et Julia s'apprêtent à fuir ensemble. Tout à coup Eusebio, ayant écarté le voile qui couvre Julia, apparaît un prodige. Il remarque sur son sein l'empreinte d'une croix, et cette vue soudaine le glace d'effroi. Il veut fuir son amante qui consentait à le suivre. Il

(1) Cuanto es mayor tu defensa,
Es mi apetito mayor,
Ya las paredes salté
Del convento, ya te vi;
No es amor quien vive en mi,
Causa mas oculta fué.
Cumple mi gusto, ò diré
Que tu misma me has llamado,
Que me has tenido encerrado
En tu celda muchos dias :
Y pues las desdichas mias
Me tienen desesperado,
Daré vores : sepan.....
Julia. Tente
Eusebio, mira..... (¡ ay de mi !)
Pasos siento por aqui,
Al coro atraviesa gente.
....
....

s'arrache à ses caresses, il s'éloigne d'elle sans avoir obtenu ce qu'il désirait si vivement. Là il se précipite sur l'échelle et tombe au bas du mur. Il voit le ciel ensanglanté, et il s'écrie : « Croix divine, croix céleste, je te fais le solennel serment qu'en quelque lieu que je te voie, je m'agenouillerai dévotement pour prier (1). » Il se relève et il fuit avec ses compagnons en laissant l'échelle appuyée au mur.

Ici l'action dramatique va continuer avec un intérêt toujours croissant. La jeune fille, ainsi délaissée, reste interdite et pleine de colère. Le mépris dont elle croit être l'objet de la part de son amant l'humilie, et elle veut aller le joindre. Elle voit l'échelle, et elle descend; mais bientôt le repentir agite son âme, elle va rentrer dans le couvent; ..... des pas se font entendre et elle s'éloigne pour un moment dans l'espoir de remonter ensuite sans être vue.

Ricardo et Celio viennent et enlèvent l'échelle qu'ils avaient laissée contre le mur et qui pourrait y être vue. Julia revient et accuse le Ciel qui a rendu son retour dans le couvent impossible lorsqu'elle était touchée de repentir. Elle accepte alors fièrement sa destinée, et on verra son désespoir de femme remplir le monde d'étonnement, le péché même d'épouvante et l'enfer de terreur (2).

La troisième journée se passe encore au milieu des montagnes, où la bande des brigands trouve toujours un refuge. On amène à Eusebio un cavalier masqué qui a refusé de se faire connaître et qui ne veut déclarer qu'à lui seul sa patrie et son

(1) Divina cruz, yo os prometo,
Yo os ago solemne voto
Con cuantas cláusulas puedo,
De en cualquier parte que os vea,
Las rodillas por el suelo,
Rezar un *Ave Maria*.

(2) .... mis hechos
De muger desparada
Darán asombros al cielo;
Darán espantos al mundo,
Admiracion á los tiempos,
Horror al mismo pecado,
Y terror al mismo infierno.

nom. Ce cavalier c'est Julia qui veut croiser le fer avec celui qui l'a délaissée et qui bientôt, ôtant son masque, se fait connaître. Eusebio est interdit... Julia dans ces montagnes sous un déguisement profane! Comment est-elle venue seule? Ici le drame s'accentue encore. Julia raconte ce qu'elle a fait après être sortie du couvent. Ma fuite, dit-elle à Eusebio, est l'œuvre de tes mépris et de mon désabusement; et pour que tu saches bien que rien ne peut arrêter une femme blessée dans sa fierté, écoute : « Non-seulement je me suis complue dans les péchés que j'ai commis jusqu'à ce jour, mais j'éprouverais le même contentement à les commettre de nouveau. J'ai quitté le couvent, je me suis dirigée vers la montagne et un berger m'ayant dit que je faisais fausse route, follement craintive qu'il ne vint à me trahir, je l'ai tué avec le couteau, instrument de mort, qu'il portait à sa ceinture; je tuai aussi un voyageur qui, me voyant fatiguée, m'avait courtoisement prise sur son cheval en croupe, mais qui, à la vue d'un village, avait voulu y entrer. C'est ainsi que, dans un endroit écarté, je payai de la mort le service qu'il m'avait rendu. Pendant trois jours et trois nuits, j'ai fait, dans ce désert, ma nourriture de ses plantes sauvages et mon lit de ses froids rochers. Je suis arrivée à une pauvre cabane, dont le toit de chaume aurait dû, mieux que les faîtes dorés d'un palais, rendre la paix à mes sens surexcités. Une femme de la montagne et son mari m'y ont donné une hospitalité généreuse, y ont reposé ma fatigue et apaisé ma faim en m'admettant à leur table humble et simple, mais dont les mets étaient sains et proprement préparés. En me séparant d'eux, je pris mes mesures pour qu'ils ne pussent pas dire à ceux qui me chercheraient : nous l'avons vue. Je tuai le berger courtois qui m'avait accompagné à la montagne pour m'en montrer le chemin, et je revins sur mes pas pour en agir de même envers sa femme. M'apercevant alors qu'avec mes vêtements, j'apportais avec moi mon délateur, je résolus d'en changer. Et enfin, à travers divers événements, avec les habits et les armes d'un chasseur que je vis endormi, dont le sommeil devint, non plus l'image, mais l'exacte expression de la mort, je suis arrivée ici bravant les dangers, méprisant les obstacles et disposée à accomplir mes desseins.

» Je t'écoute avec effroi, lui répond Eusebio, et je te regarde avec crainte. Si ta parole enchante mon oreille, ta vue me remplit d'épouvante. Non, je ne te méprisai pas, Julia, mais je craignis les dangers dont le ciel me menaçait, et c'est seulement pour cela que je m'éloignai de toi. Retourne à ton couvent, cette croix que tu as sur toi m'inspire une sainte terreur lorsque je suis en ta présence. — Mais quel est le bruit que j'entends? »

Ce bruit, c'est celui de la troupe que commande Curcio et qui investit la montagne. Un combat va se livrer, Eusebio exhorte ses compagnons à montrer leur courage. Il dit à Julia de couvrir son visage et de le suivre pour ne pas tomber dans les mains de son père qui est son ennemi.

La scène change, on est d'un autre côté de la montagne. Le combat est engagé, la troupe d'Eusebio est vaincue et mise en fuite. Julia paraît. « Rallions, s'écrie-t-elle, ce qui fut la bande d'Eusebio, et essayons de la ramener au combat. Si je pouvais leur rendre le courage, je serais l'étonnement du monde, le couteau de la Parque, le redoutable fléau de l'ennemi, l'épouvante vengeresse des siècles futurs et l'admiration de notre âge (1). »

Ses efforts sont impuissants, Eusebio, couvert de blessures, est entouré par les ennemis et succombe. Curcio qui croit reconnaître en lui son fils, veut le secourir, mais il est trop tard. Eusebio précipité du haut de la montagne, apparaît auprès de la croix du désert et invoque ce signe sacré. Il est bientôt dans les bras de Curcio qui découvre la croix empreinte sur son sein et qui reconnaît en lui son fils au moment où il expire. Les soldats de Curcio refusent de rendre à ce brigand les honneurs

(1) Quiero volver á juntar
Toda la gente que ha habido
De Eusebio, y volver á darle
Favor; que si los animo
Seré en su defensa asombro
Del mundo, seré cuchillo
De la Parca, estrago fiero
De sus vidas, vengativo
Espanto de los futuros,
Y admiracion destos siglos.

de la sépulture et placent son corps sous des branchages. Alors s'opère un miracle. Le vieux prêtre Alberto, qui s'est égaré dans ces déserts pendant la nuit, apparaît et reconnaît les lieux où Eusebio lui accorda la vie. Il entend une voix étrange qui l'appelle. Il s'approche, il soulève les branchages, il reconnaît Eusebio qui se lève, qui s'agenouille et qui lui demande d'entendre sa confession. Par un faveur du ciel, son esprit n'a pas quitté son corps pour qu'il pût, avant d'entrer dans une autre vie, obtenir le pardon de ses fautes.

En apprenant le prodige qui vient de s'accomplir, Julia reconnaît ses crimes et veut, avec une profonde humilité, demander pardon au monde du mauvais exemple qu'elle a donné, et à Dieu de sa criminelle vie.

Curcio irrité, ne voyant en elle qu'une fille coupable, veut la tuer de sa propre main afin que sa mort soit aussi pleine d'épouvante que l'a été sa vie. Elle se réfugie au pied de la croix qui est près de la tombe d'Eusebio, elle lui demande avec ferveur de la protéger contre la fureur de son père. Elle prend l'engagement de rentrer au couvent et d'y vivre dans la pénitence (1).

Au moment où Curcio va la frapper, elle embrasse plus étroitement la croix et elle disparaît.

Alberto s'écrie, quel miracle! Curcio prend, selon l'usage, congé du public en disant : « C'est sur ce dénouement si merveilleux que l'auteur achève heureusement *la dévotion de la croix* (2). »

Tous les critiques et tous les historiens, qui ont parlé du théâtre espagnol, tels que Schlegel, Adolphe de Puybusque,

(1) *Julia.* Valedme vos, cruz divina,
Que yo mi palabra os doy,
De hacer, volviendo al convento,
Penitencia de mi error.
(*Al querer herirla Curcio, se abraza de la cruz que estaba en el sepulcro de Eusebio, y vuela.*)

(2) y con el fin
De tan grande admiracion,
La devocion de la cruz
Felice acaba su autor.

Ticknor (1), César Cantu (2), s'accordent pour admettre que *la Devocion de la Cruz* est un des principaux chefs-d'œuvre que l'art dramatique a produits en Espagne au XVIIe siècle. Si ce drame a obtenu dans la patrie de Gœthe et de Schiller, l'admiration enthousiaste dont nous avons parlé, c'est parce qu'on y trouve une certaine teinte du génie dramatique de l'Allemagne, et peut-être, parce qu'une pièce religieuse dans laquelle on voit que l'homme se sauve plutôt par la foi que par ses œuvres, ne devait trouver, dans un pays où la doctrine de Luther sur la prédestination régnait dans les esprits, aucune de ces dispositions défavorables qu'elle eût rencontrées en France où étaient d'autres idées (3). Il est d'ailleurs certain que ce drame est admirablement conduit; l'intérêt qui s'attache à l'action va toujours croissant, la croyance qu'il exprime s'y produit constamment sous une forme nette et dramatique, le dénouement est bien amené et des plus tragiques. La langue espagnole revêt, sous la plume de Caldéron, cette teinte méridionale, ce coloris plein de charme, cette richesse d'images, cette sonorité gracieuse, cette noblesse et en même temps cette souplesse qui lui sont propres. Elle a, quelquefois, des sons qui ne peuvent être entendus « sans que l'imagination, ainsi que le fait remarquer Mme de Staël, croie voir les orangers du royaume de Grenade et les palais des rois Maures (4). »

(1) « Le ton de ferveur poétique qui règne dans plusieurs de ses passages religieux, dit TICKNOR en parlant de *Devocion de la Cruz,* l'a toujours rendue une pièce favorite en Espagne, et, ce qui est plus remarquable encore, lui a fait trouver des admirateurs dans la chrétienté protestante. Elle a été admirablement traduite par A. W. Schlegel. » *Histoire de la littérature espagnole*, t. II, p. 399 de la traduction française de M. Magnabal.

(2) *Histoire universelle,* t. XV, p. 540 de la traduction française de M. Lacombe.

(3) Un drame de TIRSO DE MOLINA, *El condenado por desconfiado, Le damné pour manque de foi,* que M. Alphonse Royer a traduit en français, exprime aussi la foi religieuse de l'Espagne du XVIIe siècle et peut être, sur ce point, comparé à celui de Calderon. On y voit un saint ermite appelé Paul, qui perd la faveur du Seigneur, uniquement pour avoir manqué de confiance en lui, pendant qu'un Henri, *Enrico,* un voleur et un assassin, obtient cette faveur pour avoir possédé la foi la plus vive et avoir eu la confiance la plus entière en la miséricorde divine, aux derniers moments d'une vie remplie des crimes les plus révoltants. *Théâtre de* TIRSO DE MOLINA, *traduit de l'Espagnol en français* par M. Alphonse Royer, p. 297, in-12. Paris, 1863.

(4) *De l'Allemagne*, t. XI, p. 135 de ses œuvres.

Quand au dogme religieux, que le poëte espagnol met en action, nous dirons seulement que les catholiques éclairés voient, en vénérant la croix, non le bois, mais le crucifié. En est-il toujours de même d'un public grossier enclin à de superstitieuses croyances qui se rapprochent du fétichisme? Nous n'oserions sur ce point rien affirmer. — Nous craignons même que le public, en venant d'assister à la représentation de ce drame, en ait rapporté cette idée que la foi l'emportait sur la pratique de la vertu. Disons-le hardiment, jamais les préceptes de la religion chrétienne ne furent plus oubliés qu'ils le sont dans ce drame de Caldéron. Les actes des divers personnages y sont sans cesse en opposition avec ce que devrait leur prescrire leur croyance (1).

Curcio n'est qu'un époux cruel, dont les soupçons jaloux et non justifiés ne s'attachent qu'à un point d'honneur inspiré par la vanité et qui n'a rien de ce généreux orgueil castillan, que notre poëte Victor Hugo a exprimé dans son Hernani. Curcio, lorsqu'il apparaît comme père, ne montre aucun sentiment qui parte du cœur, si ce n'est à la dernière scène, lorsqu'il vient de reconnaître son fils Eusebio qui est près de rendre le dernier soupir. Il impose durement, au commencement de la pièce, ses volontés impérieuses à sa fille; il ne lui laisse de choix

(1) Voici en quels termes s'exprime César Cantu après avoir analysé ce drame : « Cette pièce, » dit-il, « fut jouée en Allemagne, et l'on ne saurait dire l'enthousiasme qu'elle excita. Hoffmann était en extase à cette représentation. La *Dévotion de la Croix* suffit pour nous donner une idée de la manière de Calderon; toutefois, bien qu'elle offre cette combinaison d'effets mécaniques où l'intérêt était incomparable, et que l'exécution en soit excellente, elle ne satisfait pas la raison qui ne se contente pas de fantastique. » (*Histoire universelle*, t. XV, p. 342). Ajoutons qu'elle laisse aussi le sens moral douloureusement affecté.

Bouterwek, professeur à l'Université de Gottingue, en donnant de justes éloges au talent de Caldéron comme expression du génie de l'art dramatique en Espagne, blâme ses drames religieux dans lesquels il y a trop souvent l'absence de tout sens moral. « Quelques-uns de ses *autos*, dit-il, tels que *les merveilles de la Croix*, ou littéralement la *Dévotion de la Croix*, sont assurément ce qu'on a fait en ce genre de plus imposant et de plus ingénieux; mais l'association des idées religieuses aux extravagances les plus absurdes, qui semble être de l'essence de ces pièces, blesse tellement la raison et même le sens moral, qu'on se trouve obligé de féliciter les nations qui sont privées d'un amusement de cette espèce. » *Histoire de la littérature espagnole, traduite de l'Allemand de* Bouterwek, t. II, p. 166. Paris, 1812, 2 vol. in-8°.

qu'entre la mort et le couvent. Nous avons vu comment il la menace de se servir de ses cheveux pour l'étrangler. Il la tuerait à la fin du drame, si elle ne trouvait pas un refuge près de la croix qui est sur la tombe de son amant, et si elle ne disparaissait pas d'une manière miraculeuse, par l'intercession sans doute de cet amant, qui du séjour des bienheureux doit veiller sur elle.

Eusebio est en proie à un amour exalté qui ne lui inspire aucun sentiment généreux, qui le pousse au crime, et qui n'est contenu que par sa foi et sa vénération pour un symbole religieux. C'est un vrai bandit qui tue sans pitié, qui spolie sans hésitation ses victimes, et qui croit faire ce que sa religion exige de lui, en remplissant les lieux qui sont le théâtre de ses méfaits, des croix qu'il a soin de faire placer sur les tombes de tous ceux auxquels il a donné la mort.

Julia aime avec un cœur d'airain, est plutôt inspirée par le ressentiment qu'elle éprouve lorsqu'elle se voit délaissée, que par son amour déçu. Aucun sentiment généreux n'apparaît dans son âme, elle va trouver son amant pour donner satisfaction à un désir de vengeance. Quel récit affreux met le poète dans sa bouche, lorsqu'elle se vante, auprès de son amant, d'avoir caché sa fuite en assassinant ceux qui l'ont secourue ou qu'elle a rencontrés! Qu'il y a loin de cette création de Caldéron, à celle des femmes de Shakespeare qui sont peintes avec d'autres couleurs, qui offrent les types si gracieux de Juliette, de Desdémona, d'Ophélie, de cette Cordélia du roi Lear, si maltraitée par son père, si pleine d'abnégation et inspirée par des sentiments si généreux lorsqu'elle le recueille dans sa vieillesse, au sein du malheur, et lorsqu'elle meurt auprès de lui, victime de son devoir! C'est que dans Shakespeare la nature parle sans cesse et que dans Caldéron, tout est de convention et tout n'offre que l'expression des croyances et des mœurs d'une société au sein de laquelle la vérité est comprimée et tout n'est que factice.

Il faut se reporter aux mœurs de l'Espagne telles que les avait faites le règne de Philippe II, lorsqu'on veut apprécier les œuvres dramatiques de Lope de Vega et de Calderon, qui, tous

deux étaient prêtres. Lope était même un des familiers de l'inquisition. En se plaçant, à l'aide des renseignements que fournit l'histoire, en face de cette société qui a pour nous aujourd'hui un aspect étrange, on apprécie, comme il doit l'être, le talent, je dirai même le génie de ces deux grands poètes; la richesse de leur imagination étonne; l'âme est peu émue, mais la curiosité est satisfaite.

LA BOTANIQUE

DANS L'ŒUVRE DE FRANÇOIS BACON (1);

Par M. D. CLOS.

M. Charles de Rémusat a écrit sur François Bacon un livre riche d'intérêt (2), et tel qu'on était en droit de l'attendre et de l'auteur et du sujet traité par lui.

Mais le point de vue que je vais chercher à développer y fait complétement défaut. Si F. Bacon a été avant tout philosophe, sa philosophie, il le dit et le répète à tout propos, a la prétention de reposer sur toutes les sciences, de les embrasser toutes. L'histoire naturelle ne pouvait être et n'a pas été délaissée. Lui a-t-il imprimé cette impulsion féconde que laisse après lui tout homme de génie (3)? Le résultat, pas plus

(1) Lu dans la séance du 4 février 1875.

(2) *Bacon, sa vie, son temps, sa philosophie, et de son influence jusqu'à nos jours*, 1re édit., 1857; 2e édit., 1858.

(3) Je lis dans une Biographie récente, à l'article François Bacon : « Les travaux de Bacon le placent au nombre des génies les plus extraordinaires; » et dans un autre : « Bacon, dont on a peut-être trop exalté le génie.. » Une longue et consciencieuse étude de tout l'œuvre du savant anglais permettrait seule, à qui aurait embrassé l'ensemble des connaissances humaines, d'assigner à Bacon le rang qu'il mérite. Je me demande comment Liebig a pu qualifier de charlatan et d'imposteur un philosophe que Leibnitz appelle l'*incomparable Verulam*, et que plusieurs historiens ont mis sur le même rang que Keppler, Galilée et Descartes, en ce qui concerne la restauration des sciences au XVIIe siècle. C'est peut-être le trop grandir, car si d'Alembert est tenté de regarder Bacon comme le plus grand, le plus universel, le plus éloquent des philosophes, Hume avoue lui-même que la gloire de son compatriote a moins d'éclat que celle de Galilée et de Keppler. (V. Figuier, *Vie des savants illustres du XVIIe siècle.* Bacon.) C'est que Galilée, comme l'écrit M. Moleschott, « a le premier fait des expériences propres à contraindre la nature à nous révéler ses lois; il est, plus que le grand Bacon, le père de la science exacte, ayant prêché autant par l'exemple que par l'exposition des règles méthodiques qui doivent nous guider dans l'investigation de la nature. »

ici que dans le domaine des sciences physiques, n'a répondu ni à l'ambition de l'écrivain, ni à la hauteur de l'œuvre. Mais je limiterai cette étude à Bacon envisagé comme botaniste.

Qu'était la botanique à l'époque de Bacon (né en 1561, mort en 1626)? en quoi a-t-il contribué à son avancement? quelles erreurs a-t-il acceptées ou introduites dans la science? quelles a-t-il dissipées? quel rang mérite-t-il dans le groupe des botanistes de la fin du XVIe siècle et du commencement du XVIIe? J'ai vainement cherché des documents spéciaux en réponse à ces diverses questions : et cependant l'histoire naturelle, la botanique en particulier, a été, de la part de F. Bacon, l'objet d'études et d'expérimentations. Toute une partie de ses nombreux écrits, sous le titre de *Sylva Sylvarum* (1), est destinée à nous initier à ses doctrines et à ses travaux.

On pouvait espérer qu'une révision des idées de Bacon en phytologie, ne serait peut-être pas tout à fait inutile. En essayant de l'esquisser, je chercherai à rester dans les limites du vrai.

A l'époque où François Bacon écrivait, deux hommes avaient puissamment contribué à la renaissance de la botanique : Le suisse Conrad Gesner, en signalant la prééminence des organes floraux et la nécessité de distinguer divers degrés d'association

(1) Expression fréquemment employée par Cicéron, dit Lasalle, le traducteur en français des *Œuvres de François Bacon*, (Dijon, an IX de la Républ., 15 vol. in-8°), pour désigner un répertoire, et qu'on pourrait traduire par pépinière des pépinières : « Ce n'est pas, écrit Bacon, une histoire naturelle, mais plutôt une sorte de magie naturelle d'un genre plus élevé, attendu que non contente de décrire la nature, elle analyse ses plus grandes opérations, pour mettre l'homme en état de les imiter. » Ce recueil a occupé Bacon jusqu'à son dernier jour, et contient jusqu'à dix centuries d'observations ou d'expériences. C'est dans les centuries V, VI et VII, qu'on doit chercher les questions afférentes au règne végétal, telles que : V. Moyen d'accélérer et de retarder la germination. — De l'amélioration des fruits. — Composition des fruits et des fleurs. — Sympathies et antipathies des plantes. — Herbes ou fruits propres aux usages médicinaux. — VI. Expériences curieuses concernant les fruits et les plantes. — Dégénération des plantes et transformation de l'une dans l'autre. — Grandeur et petitesse des arbres, moyens de déterminer le nanisme. — Rudiments, excroissances et superfétations des plantes. — Production de plantes parfaites sans graines. — Plantes étrangères. — Des époques auxquelles poussent les plantes. — Durée des plantes ou des arbres. — Des figures variées des plantes. — Des principales différences des plantes. — De la composition et de l'amendement des terres. — VII. Des affinités et des différences des plantes et des corps inanimés. — De l'affinité et de la différence des plantes et des animaux. — Expériences diverses sur les plantes.

dans le monde végétal; l'italien Césalpin, en faisant pressentir le grand rôle qui était réservé à la phytotomie, en même temps qu'il donnait la première classification scientifique et rationnelle des plantes. Bacon connut-il ces travaux? Il ne les cite pas, il ne paraît pas même se douter qu'il y eût une anatomie végétale, une classification des plantes à créer. Il ignore, ou du moins on cherche vainement dans ses écrits, les noms de plusieurs de ses contemporains à qui l'on doit les premiers modèles de phytographie, les deux frères Bauhin, Dodoens, etc.

Il est vrai que la Grande-Bretagne était alors peu favorisée sous ce rapport : en négligeant quelques botanistes secondaires, on ne peut guère citer que William Turner et Jean Gerarde, dont les ouvrages étaient uniquement descriptifs (1) : mais il est permis d'y comprendre de Lobel, qui s'était retiré en Angleterre, où il publia ses *Adversaria* (Londres, 1570), et où il était en relation avec Turner. Comment Bacon a-t-il pu ignorer l'existence d'un savant qui eut la surintendance du Jardin de médecine de Hackney, et qui obtint le titre de botaniste du roi Jacques? Comment le philosophe anglais n'a-t-il pas été frappé des quelques tentatives de groupes naturels qu'offre le livre de Lobel?

Pas un de ces noms ne figure dans l'œuvre de Bacon, qui ne tient pas plus compte de ses prédécesseurs que de ses contemporains. Mais pourquoi s'étonner de son indifférence pour les travaux botaniques, quand, avec des prétentions au titre de physicien, il méconnaît ceux de Copernic, de Keppler et de Galilée, de Galilée qui, selon la juste remarque de M. de Rémusat, enseignait depuis quinze ans, lors de la publication du *De Augmentis scientiarum*? Croirait-on que la découverte destinée à immortaliser Harvey, le médecin de Bacon, n'est pas même mentionnée par celui-ci?

Ce dédain lui a été rendu avec usure, car le nom de Bacon n'est inscrit, ni dans les savants traités sur l'histoire de la botanique de Sprengel, de Pritzel, de Winckler, de Hœfer, ni même, ce qui

(1) Je ne signale pas Jean Parkinson (né en 1567, mort vers 1645), parce que son premier ouvrage n'a paru qu'en 1629, c'est-à-dire après la mort de Bacon. Parkinson devait être bientôt suivi des Morison, des Ray, des Pluckenet, des Petiver, etc.

est autrement significatif, dans les *Esquisses historiques et biographiques des progrès de la botanique en Angleterre*, par son compatriote Pulteney, où cependant une large part est faite à la renaissance de la botanique dans la Grande-Bretagne.

Les écrits de Bacon fournissent-ils quelque indice propre à expliquer cette indifférence pour ceux de ses contemporains ? Créer de prime-saut d'aventureux systèmes, chercher à approprier à notre usage tout ce qui est susceptible de cette destination dans les deux règnes organiques, tel était le cadre de l'histoire naturelle aux yeux des anciens, Aristote et Théophraste exceptés ; puis, jusqu'au XIVe siècle , et même jusqu'au XVe inclusivement, à part quelques grands noms (Galien, Albert-le-Grand , Roger Bacon, etc.), dont l'influence ne put opérer une réforme, ce ne sont que discussions sans but et sans fin, sur les passages défigurés des Grecs et des Arabes. Au XVIe siècle encore, la synonymie et la description des plantes étaient la principale occupation des botanistes. Il n'y avait pas là de quoi satisfaire pleinement l'esprit si élevé de François Bacon; aussi n'hésite-t-il pas à dire qu'il méprise les travaux purement descriptifs et les petits détails, ne voulant s'attacher qu'à l'invention des principes et à la découverte des causes (V. trad. franç. par Lasalle , T. VIII. pag. 478). Ailleurs, il est plus explicite encore. Après avoir divisé l'histoire naturelle (considérée par rapport à son sujet), en histoire des *générations* (où la nature se développe en liberté), des *prætergénérations* (ou des écarts de la nature et des monstres), et des *arts* (où la nature est resserrée, figurée, rajeunie par l'art), il comprend cinq parties dans l'histoire des générations : 1° les corps célestes; 2° les météores et comètes; 3° la terre et la mer ; 4° les congrégations majeures (feu, eau, terre, air); 5° les petites congrégations ou espèces. C'est dans cette dernière partie, dit-il, que s'est le plus signalée l'industrie des écrivains; de manière cependant qu'on y trouve plus de luxe et de choses superflues, telles que sont des figures d'animaux et de plantes dont on les a *renflées*, que d'observations exactes et solides. Et encore : « on ne citera point d'auteurs, sinon pour attester des faits douteux... En second lieu, ce qui ne remplit pas mieux notre objet, c'est ce

luxe de certaines histoires naturelles, surchargées de descriptions et de représentations de sujets des trois règnes, multipliées et variées; un point qui ne peut satisfaire que la curiosité, car, au fond, toutes ces petites singularités ne sont que des espèces de *jeux*, de *licences* de la nature... et des connaissances de ce genre sont à peu près inutiles... » Voilà certes assez de preuves de l'injuste dédain du philosophe pour la partie descriptive et fondamentale de la science.

Après avoir dit que la nature ne se cache peut-être pas autant qu'on le pense, que l'expérience et l'observation sont comme des poids qui doivent sans cesse ramener l'esprit à la nature et l'empêcher de prendre trop d'essor; Bacon répète à dessein qu'il n'est aucune force de génie, aucune méthode d'argumentation qui puisse suppléer à cette espèce de *promenade dans l'univers* et tenir lieu des faits, non pas même quand les esprits de tous les hommes, parfaitement d'accord entre eux, concourraient à un tel dessein; il ne craint pas d'ajouter : « D'après le soin que nous avons de nous familiariser continuellement avec la nature, ce que nous attendons de nos méditations surpasse infiniment tout ce que nous pourrions espérer des seules forces de notre esprit. (*l. c.* t. I., p. 67). »

Il avoue, du reste, l'impuissance d'un seul homme pour l'accomplissement d'une telle tache; s'il provoque la collaboration de *facteurs* et *correspondants*, en vue de rassembler des matériaux si nombreux et si dispersés, il en prend occasion pour marquer son dédain pour les simples manœuvres de la science : « Ajoutons, dit-il, que ces recherches si faciles et dont tout homme est capable, semblent être un peu au dessous d'une entreprise telle que la nôtre, et ne pas mériter que nous y consacrions un temps que nous pouvons employer plus utilement. » Il n'y a eu, dit-il, jusqu'à lui que des empiriques ou des dogmatiques; il faut unir par des liens étroits l'expérience et la raison, recueillir les faits, et en former de vastes *pépinières* qui deviendront le point d'appui d'une lente généralisation; mais à la condition que ces faits seront bien constatés, car on ne doit pas, à l'exemple de Pline, d'Albert, et de Cardan, encombrer l'histoire naturelle de fables; l'art de l'invention dans les sciences

et du jugement inductif est l'art par lequel l'esprit s'élève des expériences à leurs lois générales, *ab experimentis ad axiomata*. Bacon condamne la logique du syllogisme, qui, supposant le principe déjà connu ou vérifié, est inutile puisqu'on le cherche, pour lui substituer la logique de l'induction ; c'est des sens qu'il faut d'abord tirer toutes choses dans les sciences naturelles.

Ce sont là d'incontestables principes ; Bacon fait plus : il donne une grande partie de son temps à des recherches expérimentales (pour lesquelles, du reste, il n'avait guère d'aptitude) ; et cependant, quel grand rôle ne joue pas la spéculation, que d'erreurs inscrites aveuglément et sans contrôle dans l'œuvre botanique de Bacon ! Voyez plutôt :

1° Il admet la conversion du blé et de l'orge en folle avoine ;

2° La possibilité soit de rendre un arbre fécond ou d'en améliorer les fruits, en perçant son tronc jusqu'à la moëlle, soit de donner des propriétés médicinales aux arbres (*l. c.* t. VIII, p. 257) (1) ;

3° La transformation d'un arbre en un autre : la branche de chêne enfouie pourra produire une vigne ; la branche de hêtre un bouleau ;

4° La possibilité de greffer le pommier sur le saule, sur le peuplier, sur l'aûne, sur l'ormeau et même sur un trognon de chou ; il propose encore de greffer sur le houx le romarin, le laurier, le buis, ou la camelée ;

5° La production de plantes parfaites, sans l'intervention de graines ; il ne voit qu'une excroissance de l'arbre dans le champignon dit Oreille de Judas (*Excidium Auricula-Judæ*) : « Cette

(1) A peu près à la même époque (1655), Philibert Guybert émettait des idées analogues, dans son livre intitulé : *Toutes les œuvres du médecin charitable*. Je ne citerai que les titres de quelques chapitres : « Comme il faudra faire pour rendre laxatifs les fruits des arbres choisis et qu'ils purgent le corps doucement et sans peine, p. 562. — Cinq autres moyens pour médiciner les arbres, afin qu'ils produisent des fruits qui purgent doucement le corps, p. 566 ; — Autres moyens faciles, aisés et bien éprouvés, p. 570 ; — Autres manières de médiciner pour des effets particuliers, qui sont fort belles et dignes d'être remarquées, p. 574 ; — Pour faire avoir aux fruits tel goût, telle odeur et telle couleur qu'il te plaira, p. 577. »

mousse qui croît sur l'écorce des arbres est...le produit d'une sorte d'excrétion et de cette partie de la séve qu'ils n'ont pu s'assimiler (*l. c.* t. VIII, p. 327). » Il repousse l'idée ou plutôt la *fable* que l'oiseau rejette avec ses excréments les graines du gui; aux yeux de Bacon, deux points ne sauraient être contestés: l'un que cette superfétation a pour cause la surabondance de la séve; l'autre qu'elle est le produit d'une sorte d'excrétion de l'arbre (*l. c.* t. VIII, p. 338). Il va plus loin, il propose de fendre l'écorce d'un pommier, et d'arroser tous les jours la plaie avec de l'eau chaude afin d'obtenir le gui; enfin il se demande si le sureau et le frêne sortant des lézardes ou joints des vieilles tours, proviennent soit du ciment ou du mortier, soit des graines que les oiseaux laissent tomber dans les ouvertures. « D'autres anciens, dit-il, assurent que certaines plantes naissent de la terre même, ce qui est d'autant plus croyable, qu'on trouve des crapauds dans l'intérieur des pierres de taille (*l. c.* t. VIII, p. 346) »;

6° Il attribue le lait du figuier, des vieilles laitues, du laitron, du Tithymale, à un commencement de putréfaction, qu'il retrouve dans le blé germant: « le commencement de toute germination n'est, dit-il, en quelque sorte, que la putréfaction de la semence » (*l. c.* t. VIII, p. 429);

7° Il méconnaît totalement l'existence des sexes dans les plantes, restant sous ce rapport bien en arrière de Pline l'Ancien. Si, forcé par la tradition, il cite, comme à regret, l'exemple du Palmier, il croit fabuleuse ou du moins *fort exagérée*, la relation concernant la fécondation de cet arbre et il se hâte d'ajouter: « La génération par voie d'accouplement n'a jamais lieu dans les plantes » (*l. c.* t. VIII, p. 398). Et cependant, il avait écrit plus haut: « Jusqu'ici on a rarement tenté de combiner et de croiser des plantes d'espèce différente, et nous n'avons que très-peu d'observations sur ce sujet... On aurait lieu d'espérer par ce moyen, produire de nouvelles espèces de fruits et de fleurs, et si nouvelles qu'il faudrait inventer de nouveaux noms pour les désigner » (1);

(1) Une note indique qu'on devra les désigner par des noms mixtes et composés aussi des noms respectifs des espèces composantes.

8° Il n'a aucune idée de l'organisation de la fleur : « il est des arbres, dit-il, qui ne fleurissent pas et qui ne laissent pas de donner des fruits (chênes, hêtres, mûriers, noyers, genévriers, houx); des plantes herbacées donnent des graines ou fruits, mais point de fleurs (pourpier); un petit nombre ne donne ni fleurs ni fruits (orme, peuplier, buis, fougère) ; »

9° Il écrit enfin : « Des relations non suspectes nous apprennent que si l'on met autour des racines de la vigne une grande quantité de pépins de raisin, elle pousse plus vite et rapporte davantage. » Et Bacon cherche la raison d'une pratique dont l'efficacité est plus que douteuse.

En lisant le *Sylva Sylvarum* on est surpris de voir l'auteur rapporter tant d'assertions erronées, et volontiers on lui jetterait la pierre; mais il faut, en vue d'un jugement équitable, se rappeler que cet écrit date du XVIe siècle ou du commencement du XVIIe ; il faut se rappeler aussi ces aveux de Bacon : « Les faits divers auxquels il s'agit de donner place dans notre collection sont nécessairement ou certains, ou douteux, ou manifestement faux : en rapportant les faits du premier genre, on se contentera de la simple exposition; mais ceux du second genre ne doivent être exposés qu'avec des remarques, par exemple, on y joindra ces expressions : *on dit, on rapporte*, etc. » Et ailleurs : « Si dans le cours de cet ouvrage l'on nous voit de temps en temps pécher par excès de crédulité ou sommeiller quelque peu..., la manière crue et franche dont nous présentons les choses a du moins cet avantage que nos erreurs sont faciles à apercevoir et à ôter, avant qu'elles puissent teindre plus profondément la masse de la science. »

Ainsi, tout en proclamant l'incontestable supériorité de la méthode expérimentale, en même temps qu'il proscrit toute spéculation, Bacon n'en accorde pas moins dans ses œuvres une large part à l'hypothèse. Faisant jouer un grand rôle à la séve, il explique par elle : 1° la forme des arbres (*l. c.* t. VIII, p. 368); 2° le peu de grosseur des plantes dont la croissance est très-rapide et le mouvement très-vif (*l. c.* t. VIII, pp. 324 et 376), d'où la tige grêle et sarmenteuse de la vigne, du lierre, des ronces, de la bryone, du chèvrefeuille, du houblon, de la clématite ;

3° la production bisannuelle des arbres qui portent des glands, des faînes ou autres fruits analogues, la cause de cette moindre fécondité étant *l'excessive dissipation de la séve* (*l. c.* t. VIII, p. 425); 4° l'ordre des feuilles et des branches (*l. c.* t. VIII, p. 368); 5° l'apparition des fleurs avant celle des feuilles (*l. c.* t. VIII, p. 372); 6° le froncement des feuilles et leur crispation, indices d'un *humor* très-abondant et qui coule avec tant de vitesse, que n'ayant pas le temps de se distribuer uniformément dans toute la feuille, il se ramasse en plus grande quantité dans certaines parties que dans d'autres (*l. c.* t. VIII, p. 442); les épines, les pointes des feuilles (du houx, par exemple), les poils de la bourrache, toutes excroissances dues à la même cause; 7° les différentes couleurs d'un même semis de giroflées, par les différences du suc qu'elles auront rencontré dans le sol (*l. c.* t. VIII, p. 295).

Bacon professe encore que les arbres dont les feuilles ont le plus de développement sont ordinairement ceux qui contiennent dans leur tronc la séve la plus froide : il cite comme étant dans ce cas, la vigne et le poirier, tandis que le pommier en a un peu moins (*l. c.* t. VIII, p. 452). Le philosophe anglais n'hésite pas à avancer que les arbres ou arbrisseaux à feuilles persistantes ont les sucs visqueux (houx, pins; *l* c. t. VIII, p. 372). S'il y a des plantes dont les fleurs apparaissent avant les feuilles, c'est qu'elles contiennent des esprits très-actifs et très-pénétrants ou des sucs oléagineux.....

Mais c'en est assez pour montrer que, déviant de ses principes, l'auteur, à la recherche de problèmes alors et aujourd'hui même encore la plupart insolubles, se contente lui aussi de mots.

Que Bacon ait eu des notions insuffisantes ou erronées sur le rôle de l'eau dans la végétation, c'est ce qui ne surprendra pas, si l'on songe que la chimie comme la physiologie végétale étaient alors dans l'enfance, ou plutôt n'existaient point encore. Le philosophe anglais voit un rosier de Damas vivre trois ans dans l'eau *pure* et y porter feuilles et fleurs (*l. c.* t. VIII, p. 158); et il n'hésite pas à écrire : « Il semble qu'on puisse conclure qu'elle (l'eau) est le principal aliment des plantes, et qu'à cet

égard elle fait presque le tout (1); qu'en conséquence la terre ne sert qu'à tenir la plante dans une attitude droite et à la garantir du chaud ou du froid excessifs » (*l. c.* t. VIII, p. 162). Ailleurs, il déclare que les plantes convertissent l'eau et la terre pure en une assez grande quantité de substances huileuses (*l. c.* t. VIII, p. 82); ailleurs encore, que le roseau, le bambou, la canne à sucre, tous à écorce lisse et à tige claire, tirent leur plus grande nourriture de l'eau (*l. c.* t. VIII, p. 450).

Mais si Bacon a consacré de son nom et de son autorité de graves erreurs en botanique, il fut assez heureux pour entrevoir aussi quelques vérités dans le vaste champ de la physiologie végétale :

1° Il n'hésite pas à saper la vieille doctrine des sympathies et des antipathies des plantes (*l. c.* t. VIII, p. 230), et il donne l'explication la plus rationnelle de ces coexistences fréquentes de deux espèces différentes, la recherche des mêmes aliments, des mêmes conditions biologiques. Toutefois, on est surpris de le voir émettre cette assertion : « On s'est assuré, par l'expérience, que la joubarbe semée avec le grain ne lui fait que du bien. »

2° M. Grenier, professeur à la Faculté des sciences de Besançon, écrivait en 1855, à propos de nos céréales qui sont toutes annuelles : « Ne serait-il pas possible d'en créer de vivaces » (V. *Mém. de la Soc. d'émul. du Doubs*)? et depuis la Société des cultivateurs de Ghistelles (Belgique), proposait un prix de 1,000 francs pour celui qui présenterait un hybride vivace de graminée, dont le grain possèderait des propriétés alimentaires, de manière à acquérir une valeur commerciale. Bacon a été, je crois, le premier à énoncer qu'on devait tenter quelques expériences pour rendre le blé plus qu'annuel (*l. c.* t. VIII, p. 365); et ailleurs il ajoute, à bon droit, que si l'hiver fait mourir les

(1) On attribue généralement la 1re expérience sur le rôle de l'eau dans la végétation à un contemporain de F. Bacon, Van-Helmont : un jeune saule planté par lui dans un vase fermé et arrosé d'eau de pluie pendant 5 ans, prit un assez grand accroissement sans faire perdre de son poids à la terre qui le portait, d'où la conclusion de Van-Helmont, que l'eau seule avait nourri la plante (*Journal des Savants* du 30 mars 1671, p. 612). Woodward combattit cette doctrine, montrant que le développement de la même espèce de plante est différent suivant que l'eau est plus ou moins chargée de particules terrestres (*Mémoires de Trévoux*, janvier 1707, p. 123).

racines des plantes annuelles, leur courte durée doit être attribuée à l'excessive consommation de la séve qui se distribue dans les parties supérieures ; en sorte que si l'on trouvait un moyen d'empêcher cette distribution, ces plantes, pourvu qu'on les garantit du froid, vivraient peut-être plus d'une année (*l. c.* t. VIII, p. 196). Le réséda odorant, auquel on enlève les inflorescences avant l'épanouissement des fleurs et qui passe ainsi à l'état d'herbe vivace, confirme pleinement la conjecture du philosophe.

3° Bacon donne de l'héliotropisme du souci, de l'héliotrope, de l'hélianthe ou soleil des jardins, etc., une explication très-analogue à celle que proposait, à la date d'un demi-siècle environ, de Candolle; tous deux l'attribuent à l'évaporation déterminée par l'action des rayons solaires sur le côté de la tige qu'ils frappent; mais l'illustre genévois admet, comme conséquence, l'induration des tiges, tandis que Bacon dit que cette partie devient plus flasque, plus faible et moins capable de soutenir la fleur (*l. c.* t. VIII, p. 242).

4° Bacon reconnaît l'efficacité de la neige sur la végétation, mais d'après d'autres motifs que ceux qu'on invoque aujourd'hui (*l. c.* t. VIII, p. 459).

5° On sait quelle importance certains auteurs modernes ont voulu donner à la culture géothermique. Bacon constate une croissance plus rapide de la part des plantes arrosées à l'eau chaude (*l. c.* t. VIII, p. 198); mais ailleurs il tombe dans l'erreur, écrivant qu'on obtient des fruits sans pépins ou noyaux, en arrosant l'arbre avec de l'eau chaude (*l. c.* t. VIII, p. 303).

6° Enfin, autant homme de goût que savant, Bacon traçait il y a deux siècles, dit le baron Ernouf, la meilleure disposition d'une propriété un peu considérable (1).

Il serait inutile de pousser plus loin cette analyse des écrits botaniques de Bacon; mais on a lieu de s'étonner que Bacon, se posant et tâchant de résoudre une foule de questions de physiologie végétale, n'ait pas compris tout le secours que lui aurait

(1) Voyez Ernouf, *l'Art des jardins*, 1872, t. 2, p. 58 et 110. C'est dans ses *sermones fideles, ethici, politici* (1644), que le grand philosophe anglais a émis ses vues à cet égard.

apporté la connaissance de l'organisation intérieure des plantes : il ne paraît pas se douter qu'il y ait une anatomie végétale. Il affiche le plus profond dédain pour la phytographie. Les rapports naturels des plantes entre elles, ces groupes vaguement reconnus par quelques-uns de ses contemporains (notamment par de Lobel), et définis depuis sous les noms d'embranchements, d'alliances, de familles, de tribus et de genres, sont tout à fait comme non avenus aux yeux de Bacon; la dispersion des végétaux à la surface du globe ne le préoccupe pas davantage. Ainsi, phytotomie, botanique descriptive, classifications ou méthodes, géographie botanique n'existent pas pour lui. Grand, sans doute, est le domaine de la physiologie, la seule branche de la botanique qu'il cherche à connaître, la seule qu'il juge digne de l'occuper. Sans doute, de nombreuses générations de savants auront à porter leurs investigations sur les difficiles problèmes qu'elle embrasse, et plus d'un de ceux qu'a soulevés Bacon et qu'il a cru résoudre, attendent encore une solution; mais l'étude de l'être considéré isolément et dans son mode de vie, n'est qu'une partie de l'histoire naturelle, cette science du particulier et du général, des détails et des ensembles.

Toutefois on n'en devra pas moins être indulgent à l'égard de Bacon envisagé comme botaniste, si l'on songe à l'opinion qu'il avait lui-même de ses écrits phytologiques, opinion qui semble en contradiction avec les nombreuses assertions rapportées ci-dessus. Son aumônier a écrit, en effet, dans la préface placée en tête de l'édition anglaise et que je trouve traduite dans l'édition latine : « *Memini crebris ab ipso usurpatum sermonibus, si famæ tantum suæ consuluisset, satius fuisse privatis damnare latebris Naturalem Historiam quam* VIRITIM PUBLICO USU TERENDAM *evulgare.* »

S'il n'avait pas le génie des découvertes dans le monde physique, il n'en possédait pas moins à un haut degré le sentiment de la grandeur de la nature, avec laquelle il veut réconcilier l'esprit humain. Trouvant la science encombrée de préjugés, il s'étonne lui-même d'avoir eu la pensée de les réformer et il s'admire. Grâce à lui et depuis lui, selon l'expression de son savant biographe, « le génie de l'observation, relevant sa tête, marche l'égal du génie de la pensée. » Aussi,

quoique Bacon n'ait rien inventé de considérable, a-t-il peut-être plus servi que par des découvertes, en reprenant et développant une méthode oubliée, en montrant le moyen de la féconder, en annonçant tous les fruits qu'elle pouvait porter, en proclamant l'histoire naturelle la pépinière, la fin de la véritable induction (1). En un mot, il représente au XVI[e] siècle l'esprit moderne par son dédain pour le passé, son respect pour les faits, son amour de la nature et la passion de l'utile, sa foi dans la raison et sa croyance au progrès.

(1) Fin, dit-il, qui a échappé à Aristote, à Théophraste, à Dioscoride et à Pline.

NOTE
SUR L'ENCEINTE PRIMITIVE DE TOULOUSE

Par M. Ad. BAUDOUIN (1).

Si l'on consultait les archéologues, on ne changerait jamais les anciens noms des rues, fussent-ils devenus impropres ou parussent-ils n'avoir plus de sens.

On ne gagne presque jamais rien en pareil cas à faire violence à l'usage, et je vais montrer tout à l'heure ce qu'on peut y perdre. Le fait est qu'on abolit souvent d'un trait de plume nombre de traditions du passé, traditions presque toujours à l'état d'énigmes, mais qui par cela même ont pour l'histoire, quand elle en retrouve la clé, d'autant plus de valeur et de prix, car l'imagination populaire n'a pas pu les altérer.

A peu près à égale distance du Palais-de-Justice et de l'Hôtel de ville, se trouve la rue Malcousinat, voie étroite et tortueuse que rien ne recommande à l'attention, si ce n'est ce souvenir que Louis XIII, en 1621, lors du siége de Montauban, alla y entendre la messe dans la chapelle des Jésuites. Le peuple commente à sa manière ce nom bizarre de Malcousinat, dont l'équivalent français serait : mal cuit. Il aurait fait allusion à la mauvaise cuisine d'un hôtelier qui demeurait dans cette ruelle. Avec beaucoup de bonne volonté, on peut se contenter de cette explication; mais quand on connaît la traduction latine que les chartes du XIVe siècle présentent du mot Malcousinat, l'on ne saurait plus du tout l'admettre. — *De Malo Coquinato,* c'est ainsi qu'elles

(1) Lue dans la séance du 18 février 1875.

le rendent (1), donne l'idée d'une chose cuite ; mais on sent d'instinct qu'on ne peut prêter à *Malum* (*a* long), son sens ordinaire ; rue de la Pomme cuite serait ridicule. Pour trouver à *Malo Coquinato* sa vraie signification, il convient de le rapprocher d'un mot analogue : Saint-Pierre des Cuisines, en bas latin : *Villa Sancti Petri de Coquinis*. Ce village qui forme aujourd'hui à Toulouse la paroisse Saint-Pierre, était situé au bord de la Garonne, sur un terrain très-propre à la fabrication de la brique. Antérieurement aux temps mérovingiens, on y avait établi des tuileries. Du temps de Catel, il s'y trouvait encore une rue appelée dels Fournels (2). Ces fournels ou fours à cuire la brique, s'appelaient *coquinæ* dans la basse latinité. Ainsi *de Malo Coquinato* doit donner l'idée de quelque chose de construit en briques.

Ceci posé, il suffit de tenir compte de la tendance du peuple à ramener les mots qu'il ne connaît pas à ceux qu'il connaît, (par exemple, la rue Raymond del Pharo, devenue rue Pharaon, et bien d'autres que l'on verra plus loin), pour deviner que *Malo Coquinato* est une corruption de *Vallo Coquinato*, c'est-à-dire rempart de briques cuites. L'on comprend alors que la rue Malcousinat était ainsi appelée, non parce qu'elle avait été habitée par un mauvais cuisinier, mais parce qu'elle conduisait aux anciennes murailles qui protégeaient primitivement la ville du côté de la Garonne, les mêmes peut-être que celles dont Ausone a parlé dans son apostrophe à Toulouse :

Coctilibus muris quam circuit ambitus ingens (3).

J'indiquerai approximativement tout à l'heure l'emplacement de ces anciens murs. J'ai hâte d'établir au préalable qu'ils ne sont pas l'œuvre de mon imagination. On conserve aux archives de la Haute-Garonne, dans le fonds de Saint-Sernin, une charte de Charles-le-Chauve, de 844, regardée longtemps comme un original, mais qui n'est, à vrai dire, qu'un *fac-simile* fort ancien.

(1) *Archives de la Haute-Garonne* E 458. E 463. E 465.
(2) Catel : *Histoire des comtes de Toulouse*, p. 123.
(3) Idem. *Mémoires de Languedoc*, p. 117.

C'est un titre d'immunité accordé par ce prince à trois églises principales : Saint-Sernin, bâti non loin de Toulouse, *haud procul ab eadem urbe constructum*, Saint-Etienne, cathédrale et paroisse, et SAINTE-MARIE, autrement la Daurade, située, dit-il, *infra muros ipsius civitatis*, au-dessous des murs de la cité.

D'autres documents, — ceux-là bien postérieurs — viennent confirmer cette indication. En 1236, un certain Huc Guilhem, léguait 20 sous toulousains à la maison des Frères Prêcheurs, et le notaire avait soin d'avertir que cette maison n'était pas dans Toulouse, *que domus est infra villam Tolose* (1). Enfin, plusieurs chartes du XIVe et du XVe siècle donnent à la partie de la rue Peyrolières qui longe le Lycée, le nom de rue du Bourguet Nau, c'est-à-dire du petit Bourg Neuf; ce qui est une preuve assez manifeste que ce quartier n'était pas compris originairement dans l'enceinte de la cité (2).

Puisqu'en 844, la Daurade était hors de Toulouse, c'était donc entre cette église et la rue de la Bourse, où aboutit la rue Malcousinat, que les murs primitifs devaient se trouver. Mais en quel point ? Si l'on ne considère que l'état actuel des lieux, il est bien difficile de répondre à cette question. Mais la solution s'offre d'elle-même, si l'on se réfère à la topographie de la ville primitive, telle du moins qu'il est permis de l'établir d'après le nom d'une ancienne rue. La portion de la rue Peyrolières qui passe devant l'hôtel d'Espagne et qui se prolonge dans la direction de la Halle aux poissons, s'appelait encore au XIVe siècle la rue du Secourieu, *carreria Succurionis*, selon les chartes du temps (3), mais *carreria Secus Rivum* à traduire exactement, car Secourieu veut dire près du Ruisseau.

Ce ruisseau ne pouvait pas être bien éloigné des remparts dont nous recherchons l'emplacement; il est bien probable qu'il coulait à leur pied, soit qu'on l'y eut amené, soit plutôt qu'il se trouvât en cet endroit lors de la construction de l'enceinte

(1) *Archives de la Haute-Garonne*, E 501.
(2) *Ibidem*, E 463, E 467, E 479.
(3) *Ibidem*, E 461.

et qu'on l'eut considéré comme un ouvrage naturel qui dispensait de creuser un fossé.

Ces inductions, qui n'ont rien de hasardé, ramènent à notre connaissance un fait qui pourra surprendre d'abord : c'est que la Daurade était jadis située entre deux eaux, dans une île formée par le ruisseau et le fleuve.

Et il faut bien qu'il en ait été ainsi, car, supposez que cette église se trouvât en terre ferme, vous essaieriez vainement d'expliquer comment et pourquoi, contre toute raison et toute pratique militaire, on l'aurait été construire juste au devant du rempart.

Cette île de la Daurade était différente de celle de Tounis : au contraire, le rieu qui l'entourait pourrait bien avoir été la continuation de ce qu'on appelle aujourd'hui la petite Garonne ou le canal de fuite du Moulin du Château. Au commencement du XIIe siècle, les Bénédictins avaient établi sur ce canal des moulins à farine, après avoir augmenté la force du courant par la construction d'une chaussée qui s'appuyait à une pile du Pont-Vieux. Cet ouvrage qui barrait *le chemin de la Garonne*, caminum Garonne, ne s'était pas élevé sans protestation. Un jugement du 12 avril 1199, nous fait connaître les raisons qui déterminèrent les Consuls de Toulouse à le laisser subsister. Cet acte, curieux à tous égards, a surtout pour nous ce mérite qu'il constate officiellement l'existence du ruisseau qu'atteste seule encore un étymologie (1).

Les parties en cause étaient d'un côté le Prieur de la Daurade, de l'autre le comte de Toulouse, représenté par son Viguier. Le comte se plaignait que la navigation de la Garonne fût embarrassée par une *paissière* établie au-dessus du Pont-Vieux et contre une pile de ce pont, à l'effet d'alimenter le canal d'amenée des moulins de la Daurade, *Cabescium*, *capitium molendinorum Beate Maria Daurate.* Le Prieur objectait que ces plaintes étaient sans raison, d'abord parce qu'il avait laissé aux bateliers du côté de l'Hôpital de la Grave un passage

(1) *Archives de la Haute-Garonne*, H. Fonds de la Daurade, n° 7. V. plus bas le texte de ce jugement.

pour leurs bateaux, et en second lieu, parce qu'il y avait chose jugée depuis plus de 30 ans, les Consuls ayant réglé vers 1160 la hauteur de la paissière à proportion des besoins du canal, et déclaré en même temps qu'il était nécessaire de maintenir ce barrage, pour ramener vers la ville les eaux de la rivière.

On le voit le *cabescium* du jugement de 1199, n'était autre que le Rieu de la rue du Secourieu, c'est-à-dire une dérivation de la Garonne, qui avait la même direction que la rue Peyrolières et qui allait déboucher dans le fleuve en un point à déterminer en amont du Moulin du Bazacle.

Aussi, lorsque vers le milieu du troisième siècle, la terreur qu'inspirèrent les premières invasions des Barbares et surtout les ravages des Allemands en Aquitaine, firent prendre la résolution de murer Toulouse, les ingénieurs militaires n'eurent qu'à profiter des défenses naturelles qui résultaient de la bifurcation du fleuve en avant de la cité. Il leur suffit d'élever des remparts parallèlement au grand bras et au petit bras de la Garonne, pour former trois lignes de circonvallation faciles à garder, malaisées à franchir.

On peut croire qu'ils utilisèrent alors, pour le besoin de la défense, le monument circulaire dont notre confrère, M. Esquié, a si bien décrit et dessiné les substructions dans nos mémoires de 1871, page 303. En effet, des ouvriers qui posaient des tuyaux, en 1869, ont retrouvé un segment des murailles de cet amphithéâtre, dans l'axe de la rue Peyrolières. Je l'appelle amphithéâtre et non pas château d'eau, quoique évidemment il ait été l'un et l'autre; mais son plan circulaire, ses vomitoires, ne laissent pas de doute touchant sa destination primitive.

Avant qu'on l'étayât de contreforts et qu'on garnît son aire de béton pour en faire un réservoir, il avait servi aux spectacles publics. L'on conviendra qu'il ne pouvait être mieux situé. Le lieu où il s'élevait, avait été choisi pour le plaisir des yeux. Certes, la vue dont on jouit aux environs du Pont-Neuf, à l'heure du soleil couchant, est admirable encore aujourd'hui. Mais qu'on songe à ce qu'elle devait être, peu de temps après la conquête romaine, quand le fleuve coulait libre entre ses rives, quand les côteaux de Lardenne n'avaient pas perdu leur

couronne de forêts, et quand de vulgaires fabriques n'avaient pas encore rompu les lignes magnifiques de l'horizon. Ce qui ferait penser que cet amphithéâtre fut compris dès l'époque que j'indique dans le système des fortifications de la cité, c'est qu'il existait encore au moyen âge, à l'état de réservoir, il est vrai. On l'appelait alors la *serve* du Pont-Vieux : *servam Pontis Veteris* (1).

Nous venons de retrouver les remparts de Toulouse, à partir du Château Narbonnais, jusqu'à la rue Peyrolières. Avant de rechercher dans quel sens ils se prolongeaient, il importe de faire une remarque au sujet du nom de la rue de l'Echarpe, qui aboutissait aux anciennes fortifications. Comme pour la rue Malcousinat, une étymologie vient ici en aide aux documents positifs. M. Dumège assure que ce nom d'*écharpe* avait été emprunté à l'enseigne d'une hôtellerie. Cela est possible, car c'est précisément ce qui a eu lieu pour les rues de la Pomme et du Vieux-Raisin, et comme on le verra tout à l'heure pour la rue des Balances. Mais d'où qu'il vienne, ce nom est encore un exemple de la tendance du peuple à métamorphoser les mots qui lui sont étrangers. Escarpe, c'est-à-dire rempart, en terme de génie militaire, escarpe lui était inconnu, escarpe ne lui disait rien, il en a fait écharpe, qui, du moins pour lui, signifiait quelque chose.

Au commencement de cette note, j'ai rapporté un texte qui établit que la Maison des Frères Prêcheurs était située en dehors de Toulouse. D'autre part, le cadastre de 1458, conservé à l'Hôtel de Ville, fait voir que la rue du Bourguet-Nau, dont j'ai aussi parlé, s'étendait entre la petite rue Sainte-Ursule et le Lycée. Donc, ni le Bourguet-Nau, ni l'église des Jacobins, n'étaient compris dans l'enceinte de la ville. Partant, l'on peut affirmer que la ligne des murailles arrivait au moins jusqu'à la rue des Gestes.

Elle suivait, à partir de là le tracé de la voie qui s'appelle aujourd'hui la rue des Balances, après s'être appelée au XIVe siècle, *carreria Lanzinorum*, et plus tard, carrière des Argentiers.

(1) *Archives de la Haute-Garonne*, E 470, E 473, E 474.

Parmi les jugements d'usurpation de noblesse, prononcés en 1697 par Lamoignon Basville, il s'en trouve un concernant la famille d'Isarny de Gargas, qui s'attribuait une antique origine. L'intendant lui prouve qu'elle descend tout bourgeoisement de feu Izar, hôtelier de l'auberge ou logis des Balances.

C'est l'enseigne de ce logis des Izar, qui nous a conservé la tradition du mot *Vallatum*, en patois Valat, Balat, dont Balances n'est qu'une altération ou si l'on veut qu'une francisation.

Je comprends très-bien qu'on sera tenté de contester ce point. Mais il suffira d'un simple rapprochement pour le mettre hors de question. Il y a à Toulouse, deux autres rues qui tirent leur nom du mot *Vallatum*; la rue de la Balance, ancien *cami del Balat*, et la rue Valade. Or, personne n'ignore qu'elles se trouvent sur l'emplacement ou dans le voisinage des fortifications qui ont successivement protégé la ville. Si le mot Valade est resté calqué sur *Vallatum*, c'est que la rue qu'il désigne, traversait le quartier latin et que les écoliers n'avaient pas de raison de l'altérer, puisqu'ils en comprenaient le sens. Dans la ville proprement dite, la signification de Balat n'étant pas maintenue par la connaissance du passé, ni surtout par la configuration des lieux, il était inévitable que ce mot allât à la dérive et fut entraîné, absorbé dans le courant d'un mot similaire plus usuel.

Le hasard ne m'a pas mis sous les yeux de documents qui m'autorisent à fixer à l'orient l'assiette de la première enceinte de Toulouse. Il est certain que la ville s'est toujours moins développée de ce côté, que dans la direction du nord et du couchant. Mais il est permis de conjecturer qu'au temps de Charles le Chauve par exemple, la campagne commençait au point où aboutit de nos jours la rue Montardit, autrefois, du Prat Montardit. Selon cette hypothèse, pour figurer sur un plan actuel de la ville, le périmètre des anciens remparts, il faudrait tracer une ligne qui, partant de l'ancienne maison de l'Inquisition, irait rejoindre la rue Lapeyrouse, en suivant le canal de fuite du moulin du Château, la place du Pont, la rue Peyrolières, la rue des Balances, la place du Capitole, les rues du Poids-de-l'Huile et Montardit.

On ne manquera pas de remarquer que ce tracé laisse en dehors de la cité la *Porta Arietis*, inventée, ce qui ne veut pas dire découverte, par les érudits du XVIe siècle, et l'Hôtel de Ville, et la muraille qui les reliait, et dont les fondements sont encore enfouis sous le pavé de la place du Capitole. C'est qu'au XIe siècle ces constructions étaient encore à faire et que le bourg n'existait pas, du moins en tant que communauté différente de la cité.

Ceci a tout l'air d'un paradoxe. Je conviens que c'en est un au sens rigoureux du mot. Sans doute les archéologues du siècle dernier et ceux du nôtre se sont plu à repéter que la muraille dont je parle est l'œuvre des Romains. Ils se fondent sur ce qu'elle était construite d'une manière inconnue à Toulouse, en pierres blanches, de dimension médiocre, taillées en pointe du côté opposé au parement, et ainsi enfoncées dans un lit de mortier.

Je veux bien donner raison aux archéologues, mais à une condition, c'est qu'ils s'arrangeront avec Ausone. Ausone qui vivait au IVe siècle, Ausone qui avait fait ses études à Toulouse, n'a point parlé de pierres blanches, et ses *coctiles muri* si souvent rappelés depuis Catel, ont toujours passé pour des murs de briques.

Je vais essayer d'expliquer historiquement l'existence de cette muraille. J'ai dit en commençant qu'en 844 Charles-le-Chauve qui assiégeait Toulouse, avait accordé une charte d'immunité aux deux principales églises de la ville et au monastère de St-Sernin, où, pour le dire en passant, il avait pris ses logis. Ne pouvant emporter la ville d'assaut, il avait cherché à s'y faire des amis. Au fond, cette prétendue immunité n'était qu'un acte d'hostilité contre le grand feudataire qu'il n'avait pu réduire : c'était un ferment d'insoumission jeté dans l'esprit du Clergé. Il est vrai que la Daurade et St-Etienne placés immédiatement sous la main du comte de Toulouse, ne pouvaient guère invoquer ce privilége. Mais il n'en était pas de même de St-Sernin. L'indépendance de droit que lui avait concédé Charles-le-Chauve, n'était pas un grain tombé sur la pierre; diverses causes devaient en favoriser le développement. Et d'abord, par sa

situation à quelque distance de la ville (*haud procul ab urbe constructum*), le monastère était moins exposé que les autres églises à entrer en conflit avec le comte. Et puis, à supposer qu'il ne se prévalut que discrètement du diplôme de l'Empereur, il n'en fallait pas plus pour que les nobles remuants, et ceux qui ne voulaient pas de maîtres, se groupassent dans le rayon de sa juridiction, afin de participer dans une certaine mesure à ses prétentions à l'immunité (1).

La conséquence de cet état de choses fut qu'à la longue le château Narbonnais, résidence des comtes, et St-Sernin, finirent par représenter des politiques et des intérêts opposés. L'abbaye devint comme un poste avancé des rois de France dans le comté de Toulouse. Les différends qui résultèrent de cet antagonisme se tournèrent bientôt en luttes à main armée. La ville et le bourg formèrent deux camps que les deux partis fortifièrent à l'envi. Ce fut au cours de cette guerre, qui dura plus de trois siècles avec des intermittences, que la muraille dont il s'agit fut construite, protégée d'un côté par la Porterie, grosse porte flanquée de puissantes tours dont Catel a vu les derniers débris (2), et de l'autre côté, par la forteresse, dont on fit plus tard le Palais commun, l'Hôtel de Ville, non pas tout de suite après que la discorde eut cessé, mais après que le bourg et la cité se furent enfermés dans une même enceinte pour résister aux croisés. Devenue inutile comme ouvrage de défense, elle convenait d'autant mieux à sa nouvelle destination, qu'elle se trouvait comme au milieu des deux villes réconciliées (3).

Je reviendrai peut-être un jour, pour le développer, sur ce chapitre d'histoire que je n'emprunte à aucun historien, et où j'interprête des faits dont personne n'avait encore tenté la critique. Ma conjecture, car ce n'est encore qu'une conjecture, permet de lire couramment, et sans être arrêté par mille pro-

(1) Catel, *Mémoires de Languedoc*, p. 136. « Guillaume de Puylaurens dans son » histoire des Albigeois escrit que Simon comte de Montfort s'estant rendu maistre de » Tolose, fist desmolir non-seulement les murailles de la Ville et parois du Bourg, » mais aussi *turres domorum fortium infra villam et ultra ut non auderent insur-* » *gere.* »

(2) Catel, *Mémoires de Languedoc*, p. 125.

(3) Voir *ibidem*, p. 137, une transaction passée en 1269 entre la Cité et le Bourg.

blèmes, les anciennes chroniques locales. Par exemple, elle indique pourquoi les consuls du XIIe siècle tenaient leurs assises dans l'église St-Quentin, juste en face de leur prétendu Capitole. Elle rend de plus en plus impossible le système qui fait du régime consulaire ou capitulaire une continuation du Municipe Gallo-Romain. Enfin l'inféodation des moines de St-Sernin au roi de France nous révèle le motif de la démolition de leur église, au milieu du XIe siècle, démolition considérée jusqu'ici comme inexplicable.

On comprend que le patriotisme local ait pu considérer cette alliance avec le Roi comme une trahison, et l'on n'est plus surpris qu'un document souvent rapporté impute le sac de Saint-Sernin, non pas à la seule ville de Toulouse, mais à toute la province. « *Quia maligni Homines* TOTIUS PROVINCIÆ *dementati ad destruendam Ecclesiam sancti Saturnini surrexerant,* » dit une charte de Guillaume d'Aquitaine (1). On s'explique de même la constante faveur que les rois de France ont témoignée au monastère, faveur dont la tradition n'était pas encore perdue au temps de François Ier. Et peut-être faut-il attribuer à cette bienveillance intéressée, la rapide reconstruction, la magnificence sans exemple dans le Midi, la richesse en reliques si prisée au XIe siècle, la consécration par le Pape français Urbain II, et jusqu'au titre significatif de *Basilique*, de l'église des chanoines réguliers de Saint-Sernin.

Jugement rendu par les Consuls de Toulouse entre Raymond comte de Toulouse et le Prieur de la Daurade, 12 avril 1199.

Notum sit omnibus hominibus tam presentibus quam futuris quod causa fuit inter dominum Raymundum Tolosanum comitem, et Bernardum priorem ecclesie sancte Marie Deaurate, et Raymundum Gualinum, et Arnaldum Odonem, et Petrum Raymundum Sancti Romani, et Arnaldum Ferrucium, qui pro se ipsis et pro eorum pareriis hanc causam agitaverunt, scilicet de molendinis terrenis qui sunt in capicio sancte

(1) Catel, *Histoire des comtes de Toulouse*, p. 176.

Marie Deaurate et de paxeriis que sunt super pontem veterem ; et dominus Raymundus comes Tolose reliquit hanc causam Petro Rogerio suo vicario, quòd totum habet quod ipse Petrus Rogerius inde fecerit sic ita bonum et firmum ac semper stabile ac si ipse dominus Raymundus Tolosanus comes erat ibi presens qui totum faceret. Et hec causa fuit agitata in manu Consulum civitatis Tolose et suburbii, scilicet Raymundi de Castronovo, et Petri Rogerii causidici, et Willelmi de Terra, et Atonis de Montibus, et Bernardi Raymundi Barravi, et Raymundi Durandi, et Petri Sancti Romani, et Petri Lamberti, et Petri de Tolosa, et Poncii de Villanova, et Hugonis de Palatio, et Bernardi Petri de Cossano et Petri Raymundi d'Escalquens, et Raymundi Gerardi Vitalis, et Petri Maurandi, et Joannis Signarii, et Geraldi Esquivati, et Raymundi Gauterii, et Raymundi Willelmi filii Willelmi Raymundi qui fuit, et Berengarii Raymundi et Arnaldi de Roaxio filii Bernardi de Roaxio, et Poncii Caraborde et Willelmi Caraborde.

In quo placito, Petrus Rogerius, existens vicarius Tolose, allegavit et allegare fecit quod molendini terreni sancte Marie Deaurate non debebant ibi permanere, quia caminum Garonne clauserant quod erat commune omnibus hominibus civitatis Tolose et suburbii, ac etiam omnibus aliis hominibus, in ascendendo et descendendo naves oneratas et non oneratas, et quod homines Tolose, civitatis et suburbii, ac etiam alii homines ita illud caminum Garonne habuerant et tenuerant commune, sexaginta annos et amplius; et quoad molendinos navenses, qui fuerunt in eodem capicio ante predictos molendinos terrenos, quod, quando homines civitatis Tolose et suburbii vel alii homines ascendebant vel descendebant naves cum carrigiis vel sine carrigiis, faciebant illos molendinos arribare; et si forte non arribabant illos molendinos navenses, et culpa illorum molendinorum homines vel naves periclitabantur, — quod domini illorum molendinorum illud damnum tenebantur reficere.

Petrus Rogerius allegavit et allegare fecit quod paxeria quam Bernardus Prior ecclesie sancte Marie, vel ejus antecessores, fecerant super Pontem Veterem, que paxeria se tenebat cum pilari Pontis Veteris, non debebat ibi permanere, quia aqua erat domini Raymundi comitis Tolosani, et non debebat ibi habere paxeriam sine consilio et voluntate domini Raymundi comitis.

Ad hec, Bernardus prior ecclesie Beate Marie Deaurate, et Raymundus Gualinus, et Arnaldus Odo, et Petrus Raymundus Sancti Romani, et Arnaldus Ferrucius, pro se ipsis et pro aliis eorum parieriis, respon-

derunt : quod caminum Garonne ibi steterat per triginta annos et amplius, sed quamvis caminum Garonne ibi permansisset, molendini terreni ad tam magnam utilitatem et ad proficium Tolose erant, quod illi molendini terreni non poterant forciari pro aliquo facto quod Tolose accideret, et ideo predicti molendini debebant ibi permanere ; — et quia ratio erat quod bene poterat predictus prior caminum claudere, quia in alio loco caminum dederat versus ripam Garonne que est versus hospitale de Grava.

Et ultra hec, responderunt et allegaverunt quod paxeria que est supra pontem veterem juxta pilare, quod debebat ibi permanere, quia quondam placitum fuerat inter Willelmum priorem ecclesie sancte Marie, et Tosetum de Tolosa, et Bernardum Arnaldum (qui ibi erat pro pignore, et Tosetus de Tolosa per proprietatem), in manu consulum civitatis Tolose et suburbii ; et quod consules cognoverant quod prior jamdictus faceret paxeriam super pontem veterem tantum quantum necesse esset, et ibi omni tempore paxeria teneretur ne aqua Garonne à villa Tolose recederet, — et super illud definitivam sententiam consules dederant, de quo judicio cartam traxerunt in qua continebatur : quod consules cognoverant cum consilio Toseti de Tolosa et Arnaldi Bernardi quod predicta paxeria permaneret, et ascenderet tantum quantum capicio sancte Marie esset necessaria, ideo quia necessarium erat quod aqua Garonne reverteretur ad villam, quam cognitionem dominus comes laudavit et confirmavit, ita bene ut melius in carta illius judicii continetur.

His et multis aliis rationibus hinc inde auditis, et visis instrumentis ac diligenter inspectis, et molendinis ac paxeriis oculo ad oculum respectis, et habito consilio multorum hominum habentium peritiam aquarum et paxeriarum, Predicti Consules, scilicet Raymundus de Castro-Novo, et Bernardus Raymundus Barravus, et Petrus de Tolosa, et Petrus Sancti Romani, et Ato de Montibus, et Petrus Rogerius, causidicus, et Raymundus Durandus et Poncius de Villa-Nova, et Hugo de Palatio et Bernardus Petrus de Cossano et Ramundus Geraldus Vitalis, et Petrus Ramundus d'Escalquens, et Geraldus Esquivatus et Arnaldus de Roaxio et Poncius Caraborda et Willelmus Caraborda, pro se ipsis et pro aliis eorum sociis qui tunc erant de Capitulo, PRO JUDICIO definierunt quod Bernardus prior ecclesie sancte Marie et domini Molendinorum terrenorum darent, inter Pontem novum et Pontem veterem, caminum navibus ad descendendum et ascendendum ad plus aizinatum *(sic)* de villa Tolose quod possent, totum pro bona fide ; — quod si facere non poterant, quod aperiant paxeriam, ubi-

cumque voluerint, de pilari Pontis veteris usque ad pilare Pontis novi, et quod donent ibi caminum in ascendendo et descendendo naves oneratas et non oneratas, totum pro bona fide.

Sod tamen predicti consules pro se ipsis et pro aliis eorum sociis qui tunc erant de Capitulo, et pro illis probis hominibus qui unquam fuerint in consulatu civitatis Tolose et suburbii, judicando retinuerunt in molendinis terrenis de capicio sancte Marie et in paxeriis, quod si unquam consules qui fuerint in consulatu Tolose cognoscebant quod illi molendini terreni et paxerie non essent ad utilitatem civitatis Tolose et suburbii, quod hec omnia permutarentur et emendarentur, totum cognitione consulum civitatis Tolose et suburbii.

Hoc judicium fuit ita datum duodecima die in introïtu mensis Aprilis, feria secunda, Regnante Philippo Francorum Rege, et Ramundo Tolosano comite, et Fulcrando episcopo, anno ab incarnatione Domini millesimo centesimo nonagesimo nono.

Hujus dati judicii sunt testes prefati consules, et sunt indè testes Willelmus Ramundus d'Escalquencs, et Arnaldus Ramundus d'Escalquencs ejus frater, et Petrus Caraborda et magister Bernardus, et Ramundus Agobertus qui cartam istam scripsit.

(*Archives de la Haute-Garonne*. H. Fonds de la Daurade, n° 7, d'après une copie notariée de 1707).

RECHERCHES

SUR LES MOYENS DE RECONNAITRE LES SOPHISTICATIONS DES CAFÉS (1);

Par M. E. FILHOL.

Les cafés torréfiés et moulus livrés aux consommateurs par le commerce sont très-souvent sophistiqués. Quelquefois on se contente de recouvrir le grain avant la torréfaction avec de la mélasse qui sous l'influence de la chaleur se caramélise et augmente le poids du café. La poudre provenant des grains qui ont subi cet enrobage est plus brune et donne à poids égal quand on la traite par l'eau bouillante, une infusion plus colorée que celle qu'eût fournie du café non enrobé. L'administration tolère l'enrobage à 6 °/₀, mais cette proportion est souvent dépassée et portée jusqu'à 20 °/₀. On recouvre ainsi de caramel surtout les cafés avariés, ou les marcs de café qui sont ensuite livrés comme du café pur.

Les autres sophistications consistent dans l'addition à la poudre de café, de chicorée torréfiée ou de betteraves, de carottes, de glands grillés, de blé, d'orge, de fèves, qu'on a fait brûler comme le café lui-même.

Les moyens propres à décéler ces fraudes sont nombreux. Les suivants sont les plus recommandés :

(1) Lu dans la séance du 22 1875.

1° *Examen au microscope.*

La chicorée est facile à reconnaître grâce à la forme arrondie des cellules et à l'existence de vaisseaux ponctués et de vaisseaux laticifères. La betterave a des cellules plus grandes et n'offre pas de vaisseaux laticifères. Le blé, l'orge, les fèves, les glands se reconnaissent à l'abondance de granules de fécule. Ces granules humectés avec de l'iode se colorent en violet rougeâtre et quelques-uns prennent une belle couleur bleue. Cette manière d'étudier les cafés est très-bonne, car les cellules du café pur ont des formes et des dimensions qui permettent de les distinguer des substances que nous venons d'énumérer ; mais toutes les personnes qui ont intérêt à vérifier la pureté des cafés n'ont pas un microscope ; d'ailleurs il ne suffit pas de posséder un instrument de ce genre, il faut savoir s'en servir, et tout le monde ne sait pas le faire.

2° *Examen des propriétés physiques.*

La poudre de café est rude au toucher ; comprimée dans la main elle ne s'agglutine pas, son odeur est franchement aromatique ; la poudre de chicorée, de betteraves se tasse et s'agglutine quand on la comprime.

3° *Action de l'eau froide.*

Si l'on met de la poudre de café à la surface de l'eau dans un verre, on constate qu'elle reste à la surface de l'eau pendant un temps très-long, et quelle colore à peine le liquide. Au contraire les substances torréfiées qu'on mêle au café tombent rapidement au fond de l'eau et la colorent au bout de très-peu de temps en brun foncé.

Cette manière de procéder à l'examen des cafés est très-

bonne, c'est celle que suivent ordinairement les agents de l'administration. L'essai au moyen de l'eau froide permet donc de reconnaître qu'un café a été sophistiqué ; mais il ne permet pas de dire qu'elle est celle des substances dont nous avons parlé plus haut qui a servi à opérer la fraude.

Pour parvenir à distinguer les diverses matières qu'on ajoute frauduleusement au café torréfié et moulu, on a proposé divers moyens. S'agit-il de reconnaître l'addition d'une forte quantité de caramel, on conseille d'épuiser la poudre par de l'eau froide, et de faire évaporer le soluté en consistance d'extrait. Le poids de l'extrait comparé à celui que fournit une dose égale de poudre de café pur traitée de la même manière, permettrait de déterminer approximativement la dose de caramel frauduleusement ajoutée.

Ce moyen serait bon si l'examen microscopique de la poudre suspecte, épurée de caramel par l'eau froide, montrait qu'elle est uniquement formée de café; mais il serait insuffisant si la poudre qu'on examine était composée d'un mélange de café et de chicorée, de betteraves ou de carottes torréfiées, car, tandis que le café ne cède guère à l'eau plus de 1 °/₀ de sucre ou de de caramel, les substances dont je viens de parler lui en cèdent de 9 à 12 °/₀. On a aussi proposé de déterminer exactement la nature de la cendre que laissent les cafés suspects et de la comparer à celle que fournit le café pur. Cette dernière serait moins riche en silice que la cendre provenant de l'incinération de la chicorée, des betteraves, des glands, des graines de graminées, etc.; mais cette opération qui exige beaucoup de temps, fournit un résultat incomplet, car elle ne permet pas de distinguer les unes des autres les diverses substances qui sont mêlées au café. L'essai par l'eau fournit des indications aussi sûres, et les fournit d'une manière plus facile.

La quantité d'acide phosphorique contenue dans la cendre donnerait des indications plus sûres, car la cendre des graines de céréales est beaucoup plus riche en phosphate que celle des racines de chicorée, de betteraves... etc.; cependant le dosage de l'acide phosphorique ne peut pas être recommandé, car il constitue une opération délicate, qui est loin d'être à la portée de tout le monde.

On peut en dire autant du dosage de l'azote et de la détermination de l'alcalinité de la cendre, qui ont aussi été proposés.

En résumé, l'essai par l'eau et l'examen au microscope constituent les moyens les plus sûrs pour arriver à reconnaître la fraude. On a aussi conseillé de recourir à des moyens chimiques. Ces derniers ont l'avantage de permettre de décéler la fraude en opérant sur l'infusion toute préparée, ce qui peut être fort utile dans certains cas.

Il est hors de doute que l'infusion préparée avec de l'eau bouillante et du café falsifié par de la poudre de graines torréfiées de céréales ou de légumineuses doit prendre, quand on la traite à froid par une solution d'iode, une coloration violette qui décèle la présence d'un mélange d'amidon et de dextrine. A ce moyen, qui est très-bon, je conseille d'ajouter la recherche de la dextrine; il suffit pour précipiter celle-ci de mêler l'infusion de café avec 4 fois son volume d'alcool à 90°. L'infusion de café pur ne donne qu'un très-léger précipité quand on le soumet à ce traitement, tandis que l'infusion de café préparé avec des graines riches en fécule donne un précipité relativement abondant de dextrine. John Horslay a indiqué, pour distinguer la chicorée, un essai qui consiste à traiter les infusions très-étendues par une solution de bichromate de potasse, qui ne modifie pas la couleur de l'infusion de chicorée, mais brunit immédiatement celle de café. Dans le cas de mélange, on fait bouillir l'infusion avec du bichromate, on ajoute ensuite un peu de sulfate de cuivre et l'on fait bouillir de nouveau. Il se fait un précipité floconneux d'un brun d'autant plus foncé que la quantité de café est plus grande, et la comparaison des nuances permet d'indiquer approximativement le mélange. Je passe sous silence d'autres procédés fort compliqués, et dont les résultats sont loin d'être satisfaisants, au moins à mon avis. J'arrive à l'exposé de quelques réactions très-belles et encore inconnues qui m'ont permis de distinguer rapidement les infusions préparées avec du café pur de celles qui ont été préparées avec d'autres substances.

1° Il existe dans le café une matière très-avide d'oxygène qui donne en se combinant avec ce dernier corps un composé dont

la coloration est presque noire, au moins quand on rend le mélange alcalin. Une infusion de café traitée par quelques gouttes d'eau chlorée ou d'eau brômée se décolore presque absolument; une infusion préparée avec de la chicorée, de la betterave, etc., se décolore aussi; mais quand on sature par de la potasse ou de la soude chacune des deux infusions ainsi décolorées, celle de café devient plus brune qu'elle ne l'était avant l'action du chlore, tandis que celle qui est préparée avec les autres substances reste décolorée.

Les matières oxydantes à réaction alcaline, permanganate de potasse, hypochlorite de potasse, de soude ou de chaux, versées goutte à goutte avec précaution dans une infusion de café pur, la rendent littéralement noire, et il s'y produit à la longue un précipité noir. Les infusions préparées avec l'une quelconque des matières qui servent à falsifier les cafés ne se comportent pas de la même manière, et leur coloration n'est pas plus foncée après l'addition du réactif qu'auparavant. Le bichromate de potasse dont on avait conseillé l'emploi, ne produit pas, à beaucoup près, des changements comparables à ceux que produisent les réactifs que je viens de signaler.

2° Tous les acides minéraux solubles atténuent la coloration de l'infusion de café, tandis qu'ils ne déterminent pas un changement de même genre dans les infusions des matières qu'on mélange frauduleusement avec le café .Les acides ne doivent être employés dans ces sortes d'expériences qu'à très-faibles doses. Un acide sulfurique au millième convient très-bien pour ces expériences; il donne, quand on le mêle à volumes égaux avec une infusion de café, et qu'on porte le mélange à l'ébullition, un précipité noirâtre assez abondant, tandis que les infusions de chicorée, de betteraves, de blé torréfié.,. etc., ne donnent que des traces de précipité.

Les acides organiques exercent une action analogue, mais le tannin est celui qui produit l'effet le plus remarquable. Il trouble l'infusion de café, et y produit un abondant précipité. Si l'on fait bouillir le mélange, ce précipité disparaît pour se reproduire pendant le refroidissement. Si l'on filtre le liquide froid, le café perd presque complétement sa teinte brune, tan-

dis que les infusions préparées avec les autres substances que nous avons déjà citées, restent sensiblement limpides, et conservent leur couleur foncée, après l'addition du tannin et la filtration: pour produire cette réaction, j'emploie une solution préparée avec deux grammes de tannin pour cent grammes d'eau distillée, et j'en ajoute à l'infusion de café goutte à goutte jusqu'à ce qu'il ne se produise plus de précipité (1).

Quand on opère sur des mélanges de café et de chicorée ou d'une autre substance torréfiée, on obtient, après l'action du tannin, un liquide d'autant plus trouble et d'autant moins brun qu'il y a plus de café. En procédant par comparaison avec des mélanges de composition connue, on peut évaluer avec un degré très satisfaisant d'approximation la quantité de matière étrangère qui a été mêlée au café. Ce procédé est d'une extrême simplicité, d'un emploi très-facile et peu coûteux.

La sophistication étant reconnue, le traitement par une solution d'iode fera connaître si elle a été produite par l'addition d'une semence torréfiée ou si elle a été produite par de la chicorée, de la betterave, etc. L'emploi du microscope est indispensable si lon veut aller plus loin et préciser la nature de la substance.

3° Presque tous les sels métalliques déterminent dans l'infusion de café un précipité assez abondant qui se détache d'une manière rapide si l'on opère à la température de l'ébullition. Je signalerai comme donnant une réaction bien marquée, le sulfate de zinc, le sulfate de cuivre, le sulfate d'alumine, les acétates de zinc, de cuivre, d'urane, etc. L'addition de sulfate de cuivre a pour effet de donner à l'infusion de café une teinte plus foncée, et le précipité qui se forme est presque noir.

Les infusions de chicorée, de betteraves, de glands torréfiés, ne donnent que des précipités incomparablement plus faibles, quand on les mêle avec les sels métalliques dont je viens de parler.

Pour que ces expériences donnent des résultats satisfaisants,

(1) Les infusions préparées avec des graines torréfiées, riches en matière amylacée, donnent aussi un abondant précipité avec le tannin; mais l'action de l'iode les fait distinguer de celles de café pur.

il faut que les infusions préparées avec la chicorée ou les diverses substances torréfiées qui servent à sophistiquer le café, aient été préalablement amenées à avoir une coloration sensiblement pareille à celle d'une infusion de café pur préparée avec la même quantité de poudre. L'infusion de café est toujours moins foncée que les infusions de chicorée, de betteraves, etc.; il faut donc ajouter à ces dernières une quantité d'eau suffisante pour que la coloration soit à peu près la même que celle de l'infusion de café pur.

On pouvait prévoir, d'après ce qui précède, que les alcalis ou les sels à réaction alcaline aidés de l'action de l'air, détermineraient dans les infusions de café une oxydation analogue à celle que produisent le permanganate de potasse et les hypochlorites; c'est ce qui a lieu en effet : l'addition d'un peu de potasse ou de soude à une infusion de café brunit celle-ci, mais beaucoup moins que ne font l'hypochlorite ou le permanganate; aussi ces derniers doivent-ils être préférés, et les hypochlorites sont plus avantageux, parce qu'ils sont incolores tandis que le permanganate est coloré. D'ailleurs, il est bien plus facile de se procurer de l'hypochlorite de potasse, de soude, ou de chaux, que du permanganate de potasse. L'eau de javelle du commerce suffit parfaitement pour ces essais. L'hypochlorite doit être ajouté goutte à goutte dans l'infusion suspecte et dans une infusion de café préparées avec des doses égales de poudre. L'infusion de faux café doit, comme je l'ai déjà dit, être amenée, par l'addition d'une suffisante quantité d'eau, à n'être pas plus foncée que celle de café pur. La comparaison des teintes après l'addition du réactif permettra non seulement de reconnaître la fraude, mais de déterminer avec un assez grand degré d'approximation la proportion de matière étrangère ajoutée au café.

Si l'on essaie de se rendre compte des réactions que je viens de signaler dans ce travail, on y parvient sans peine. L'action si remarquable du tannin s'explique tout naturellement par la propriété que possède ce corps de former avec la caféine un composé insoluble. La caféine n'existant pas dans les substances qu'on mêle avec le café, ce précipité ne doit pas se pro-

duire quand on opère sur les infusions qu'on a préparées avec ces dernières. Il est tout aussi facile de se rendre compte de l'effet que produisent les corps oxydants, car il y a dans le café un acide qu'on désigne sous les noms d'acide chloroginique ou d'acide café tannique; or cet acide a la propriété d'absorber rapidement l'oxygène en présence des alcalis et de donner naissance à des composés noirâtres, comme le font le tannin et l'acide gallique.

Les procédés que je propose se distinguent donc de ceux qui ont été proposés jusqu'à ce jour, en ce qu'ils sont fondés sur la connaissance des propriétés des principes immédiats les plus importants qui existent dans le café. Ce sont donc des procédés rationnels, tandis que les premiers étaient des procédés empiriques.

RECHERCHES

SUR L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE DES MUSCLES STRIÉS PALES ET FONCÉS (1);

Par MM. LAVOCAT et ARLOING.

I

Dans tous les traités d'anatomie descriptive, on trouve, parmi les caractères de certains muscles, l'indication de leur couleur. On parle de muscles foncés ou de muscles pâles, sans ajouter à cette distinction une importance autre que celle d'un caractère anatomique secondaire, permettant de mieux préciser l'aspect de tels ou tels de ces organes. C'est ainsi que Krause signale la couleur rouge du muscle demi-tendineux du lapin, et que, dans les traités d'anatomie vétérinaire, on cite la couleur pâle de l'un des adducteurs de la cuisse.

Leydig, dans son livre sur l'histologie de l'homme et des animaux, fait remarquer que la couleur de la substance musculaire n'est pas partout la même. Parmi les invertébrés dont la musculature est en général claire, il signale la teinte jaune brun des pectoraux des insectes à vol énergique et la teinte rougeâtre des organes masticateurs de quelques gastéropodes (*Paludina vivipara*, *Buccinum undatum*). Le même auteur fait encore remarquer que les muscles des vertébrés inférieurs (*amphibies et poissons*) sont pâles et incolores, à l'exception de la

(1) Lues dans la séance du 4 mars 1875.

couche contractile, qui est située au-dessous de la ligne latérale des poissons.

Leydig examine même la cause de cette coloration rouge et la trouve dans un trouble moléculaire particulier, et dans la présence d'une matière que l'eau enlève facilement. Quant à la teinte franchement blanche que présentent quelques muscles, elle proviendrait d'un amas de granules graisseux, situés dans la substance contractile. (*Traité d'histologie*, *etc.*, page 151.)

Le professeur de Tubingue n'insiste pas davantage sur ces différences, et aucun anatomiste n'était revenu sur ce sujet, lorsque M. Ranvier, directeur du laboratoire d'histologie du Collége de France, communiqua à l'Académie des sciences, en novembre 1873, une note sur quelques faits relatifs à l'histoire des muscles striés. Cet observateur compléta sa note par un mémoire inséré dans les *Archives de physiologie normale et pathologique*, n^os de janvier et de juillet-septembre 1874.

M. Ranvier a étudié les muscles striés, pâles et foncés, de la *Raie* et du *Lapin*. Il a constaté que, chez ce dernier animal, les muscles foncés ne sont pas rares : ainsi, dans le seul membre abdominal, on trouve non-seulement le demi-tendineux, mais encore le crural, le petit adducteur, le carré crural et le soléaire; il a fait remarquer aussi que chez la Raie, il y a des muscles entièrement formés par des fibres foncées, et d'autres, par un mélange de fibres foncées et de fibres pâles. Mais ce que les recherches de M. Ranvier ont appris de très-intéressant, c'est que les muscles pâles et les muscles foncés, diffèrent au double point de vue de la structure et des fonctions.

Les muscles foncés ont un réseau vasculaire garni de varicosités, des fibres avec beaucoup de noyaux et une striation longitudinale dominante. Les muscles pâles, au contraire, ont des fibres pauvres en noyaux et pourvues, presque exclusivement, de la striation transversale. Les muscles foncés se raccourcissent lentement, s'allongent avec la même lenteur, et pendant leur activité, se maintiennent dans une tétanisation parfaite. Les muscles pâles agissent d'une manière opposée.

L'auteur termine son travail, en établissant sous forme de conclusion : « qu'il y a dans l'économie de quelques animaux,

deux espèces de muscles striés et volontaires, tant au point de vue de la forme que des fonctions. Il pense que ces deux espèces de muscles existent chez un très-grand nombre d'animaux; mais pour l'établir, il faudrait, dit-il, des recherches spéciales qu'il n'a pas encore faites. »

Tel est l'état de la question que nous abordons aujourd'hui. Les résultats obtenus par M. Ranvier nous avaient si vivement intéressés, que nous avions formé le projet de contribuer à combler le *desideratum* qu'il exprime dans sa conclusion. Seulement, le champ des recherches était tellement vaste, que nous n'avons pu en explorer qu'une minime partie. Toutefois, nous avons tenu à l'explorer un peu, dans plusieurs directions; aussi parlerons-nous des muscles pâles et foncés des poissons, des oiseaux et des mammifères.

II

Le but que nous nous sommes proposé, pour le moment, est donc de rechercher si les différences curieuses, révélées par M. Ranvier, sur la Raie et le Lapin, existent dans un plus grand nombre d'espèces. Nos recherches devraient donc comprendre, pour chaque groupe d'animaux, deux parties : l'une anatomique, l'autre physiologique. Mais en ce qui regarde les poissons, nous fûmes contraints à nous en tenir à la partie anatomique, attendu que notre situation ne nous permettait pas d'agir sur des sujets vivants. C'est par ces animaux que nous allons commencer.

A. POISSONS.

Notre attention s'est naturellement portée sur les poissons que l'on trouve très-communément sur les marchés, tels que la Raie, le Loup, la *Lisse*, le Merlan et l'Alose.

A propos de la Raie, le seul poisson que M. Ranvier ait examiné, cet anatomiste nous apprend qu'elle possède des faisceaux mus-

culaires rouges, compris entre la peau des deux faces du corps et la masse des muscles blancs. Il fait remarquer que les fibres des faisceaux blancs et des faisceaux rouges, diffèrent par leur diamètre, leur striation et l'abondance de leurs noyaux. Les fibres blanches qui ont de 0m 150 à 0m 180 de diamètre, sont pauvres en noyaux et présentent une striation transversale fine et fort apparente, tandis que les fibres rouges dont le diamètre varie entre 0m 060 et 0m 090 seulement, sont riches en noyaux et présentent surtout une striation longitudinale.

Nous n'avons rien de bien essentiel à ajouter à la description de M. Ranvier. Nous nous bornerons à faire remarquer que la transition entre les faisceaux musculaires pâles et les faisceaux foncés n'est pas brusque. A leur contact, on observe un mélange des deux espèces de fibres, ce qui permet de passer en quelque sorte insensiblement d'une teinte à l'autre.

Ce fait nous explique la présence de quelques fibres, qui ne mesurent que 0m 060 à 0m 070 de diamètre, au milieu de fibres blanches volumineuses.

Dans l'*Alose* (*Clupea alosa*), le *Merlan* (*Gadus pollachius*), le *Loup* (*Labrax lupus*), et le poisson vulgairement connu à Toulouse sous le nom de *Lisse*, etc., etc., il existe, sur les deux faces du corps, des faisceaux musculaires d'une couleur rouge, dont la disposition n'a jamais été parfaitement indiquée. Nous allons d'abord la faire connaître dans la Lisse.

Lorsque ce poisson est resté plongé quelques instants dans l'eau bouillante, la peau s'enlève avec la plus grande facilité. Cette petite opération étant faite, on découvre sur les faces latérales du corps, depuis les opercules jusqu'à la queue, une teinte gris-rougeâtre représentant, sur la ligne médiane, une bande uniforme de deux centimètres de largeur environ (sur un sujet de 20 à 25 cent. de longueur). Aux bords de cette bande, la teinte rougeâtre se répand du côté du dos et du côté de l'abdomen, en s'atténuant et en se disposant en rubans, larges de deux millimètres, d'autant plus distincts et plus courts qu'on les examine plus près de la nageoire caudale. Ces rubans, séparés par autant de bandelettes pâles, se rencontrent par leur extrémité avec des rubans et des bandelettes

analogues mais obliques, en sens inverse, qui semblent partir du dos ou du ventre. Les rapports de ces deux séries de rubans, offrent une particularité très-curieuse. En effet, les rubans foncés qui dérivent du dos ou du ventre, ont une largeur égale à celles d'un ruban foncé et de deux bandelettes blanches, procédant de la ligne latérale; de plus, ces deux séries alternent entre elles de telle sorte, qu'une bandelette blanche supérieure ou inférieure, corresponde à un ruban rouge de la ligne latérale.

La teinte gris-rougeâtre que forme le dessin que nous venons de décrire, est due à la présence d'un tissu musculaire strié à fibres foncées.

Ce tissu forme une sorte de coin à ailes prolongées et amincies qui remplit un sillon à bord convexe dont le fond repose sur des muscles blancs. La plus grande épaisseur de ce tissu située vers le milieu du corps, est de 4 millimètres en moyenne. Ce tissu musculaire rouge réapparaît aussi à la base des nageoires dorsales où il forme une très-étroite bandelette longitudinale.

Dans l'*Alose*, le *Loup* et le *Merlan*, et nous pouvons ajouter la *Carpe*, la disposition du tissu musculaire rouge est la même. Seulement l'abondance de ce tissu est plus ou moins grande; sous ce rapport, ces poissons peuvent être rangés dans l'ordre où nous les avons indiqués.

Le microscope permet-il de saisir entre ces deux espèces de muscles des différences plus importantes que la différence de coloration?

Sur des coupes minces faites perpendiculairement à l'axe longitudinal du tronc de la lisse, coupes comprenant la peau, la couche des muscles foncés et une partie des muscles pâles, on peut saisir très-aisément, à l'aide d'un faible grossissement, la distribution et l'agencement des deux sortes de tissus contractiles.

Les muscles foncés ont leurs fibres dirigées d'avant en arrière, distribuées en faisceaux peu volumineux séparés par du tissu conjonctif souvent infiltré de cellules adipeuses. En allant de la peau vers la colonne vertébrale, on trouve au-dessous des fais-

ceaux de fibres foncées, et de distance en distance, de fortes lames conjonctives, concaves en dedans, séparées les unes des autres par du tissu musculaire.

Entre les deux premières lames de ce genre, on rencontre un mélange à proportions à peu près égales de fibres fort différentes par leur volume. Entre les lames fibreuses suivantes, le diamètre des fibres musculaires devient beaucoup plus uniforme.

Il résulte déjà de ce premier examen que chez la Lisse, comme chez la Raie, le passage d'une sorte de fibres à l'autre ne se fait pas brusquement, mais au contraire, d'une manière graduelle et insensible.

Avec un grossissement de 200 diamètres, on saisit mieux la structure de chaque espèce de fibres. On constate alors que les fibres foncées, beaucoup plus petites (0^{mm} 015 à 0^{mm} 025), que les fibres pâles, forment des faisceaux denses et serrés. Chaque fibre est rapprochée de sa voisine par une couche de tissu conjonctif peu épaisse et remplit sa gaîne propre ou sarcolemme.

Les fibres pâles dont le diamètre varie entre 0^{mm} 035 et 0^{mm} 070 forment des faisceaux assez lâches, surtout après l'action de l'alcool ou de l'acide chromique, parce que la partie contractile de ces fibres est séparée de son sarcolemme par une matière fluide, granuleuse qui est coagulée par ces réactifs. (Voy. Pl. I, fig. 2, C et D).

Sur des coupes longitudinales ou des dissociations, on s'aperçoit que les fibres foncées possèdent à la fois la striation transversale et la striation longitudinale, mais que celle-ci l'emporte en évidence sur la première qui semble représentée plutôt par une série de tirets que par de véritables stries parallèles. Les bords de ces fibres sont, en outre, fréquemment soulevés par des noyaux. Si on examine les fibres pâles, on constate qu'elles se distinguent des précédentes par une grande transparence, une striation transversale très-nette et très-fine, une striation longitudinale moins régulièrement distribuée, et enfin par de rares noyaux répandus dans la matière granuleuse déposée entre le sarcolemme et la substance contractile.

Dans le Loup (*Labrax lupus*), les fibres pâles et les fibres foncées présentent les mêmes dimensions et les mêmes différences que dans la Lisse. On peut prendre une idée de ces différences en consultant la planche 1, figure 1, où l'on a présenté les fibres foncées (A) et les fibres pâles (B), vues dans le sens de leur longueur.

Dans l'Alose (*Clupea alosa*), les fibres pâles offrent quelquefois un diamètre plus considérable que dans le Loup et la Lisse; elles peuvent atteindre jusqu'à 0mm 100, les fibres foncées variant entre 0mm 012 et 0mm 025.

En résumé, nous voyons que les différences anatomiques signalées par M. Ranvier dans l'appareil musculaire de la Raie, se reproduisent aussi chez d'autres poissons appartenant à divers ordres. Il est probable qu'on les retrouvera à des degrés divers dans tous les animaux de cette classe.

B. OISEAUX.

Tout le monde sait que, parmi les oiseaux, les gallinacés se font remarquer par la pâleur et la flaccidité des muscles des membres thoraciques.

Le Coq (*Phasianus Gallus*), le Dindon (*Meleagris gallopava*), présentent ce caractère à un très-haut degré, caractère qui n'a pas échappé aux gourmets et qui a fait de ces muscles un morceau de choix. Nous devions donc rechercher si cette différence de couleur si tranchée entre les muscles de l'aile et ceux des membres postérieurs, coïncidait avec des différences histologiques plus importantes.

Pour étudier ces deux sortes de muscles, nous avons procédé comme pour les poissons; nous avons pratiqué des coupes transversales, des coupes longitudinales et des dissociations.

Les muscles foncés du *Poulet* nous ont présenté, contrairement

à ce que nous avions observé sur les poissons, les fibres les plus volumineuses. Quelques-unes d'entre elles atteignent jusqu'à 0^{mm} 060 et 0^{mm} 065 de diamètre. La plupart ont un diamètre qui varie entre 0^{mm} 0 030 et 0^{mm} 055. (Voy. Pl. 2, fig. 2, C).

Mais ces fibres se rapprochent de celles des poissons par la prédominance de la striation longitudinale et par l'abondance de leurs noyaux. Elles sont de plus assez riches en granulations graisseuses interstitielles. (Voy. Pl. 2, fig. 1, A).

Quant aux muscles pâles, ils possèdent des fibres d'un diamètre plus uniforme (de 0^{mm} 035 à 0^{mm} 045), moins riches en noyaux et en granulations graisseuses interstitielles, mais pourvues d'une striation transversale plus nette que dans les fibres foncées. Comparées à celles des poissons (voy. Pl. 1 et 2, fig. 1 et 2, B et D), les fibres pâles des oiseaux en diffèrent, non-seulement par leur plus petit volume, mais encore par la disposition du sarcolemme qui est immédiatement appliqué sur le cylindre sarcodique et par la présence d'un plus grand nombre de noyaux.

Il nous est arrivé de rencontrer au milieu des muscles de l'aile quelques fibres assez volumineuses, friables, dans lesquelles la striation transversale avait complétement disparu pour faire place à une masse de fines granulations analogues à celles qui infiltrent les faisceaux musculaires du cœur ou les fibres dont la fonction est suspendue depuis un certain temps. Nous ne saurions dire qu'elle est la signification de ces fibres dont rien, dans nos sujets, ne pouvait laisser supposer la présence; néanmoins, nous croyons intéressant de les signaler.

En somme, nous retrouvons encore dans le Coq et le Dindon les muscles pâles et les muscles foncés avec leurs caractères différentiels les plus importants. Mais si les deux sortes de muscles sont bien tranchées sur ces espèces, il est loin d'en être ainsi pour la plupart des oiseaux. Dans le seul ordre des gallinacés qui nous est plus familier qu'aucun autre, nous voyons, sous ce rapport, une très-grande différence entre le Poulet et le Pigeon. Chez ce dernier, en effet, les muscles du membre thoracique sont aussi foncés que ceux du membre abdo-

minal. Entre ces deux extrêmes, on trouve des intermédiaires qui nous font passer insensiblement de l'un à l'autre. Ainsi, il est bien connu que les muscles de l'aile de la Perdrix sont plus foncés que ceux de l'aile du Poulet, que ces mêmes muscles sont encore plus foncés dans la Pintade.

Nous nous sommes demandé, si ces teintes en quelque sorte graduées ne se lient pas étroitement à des modifications de plus en plus sensibles dans les caractères histologiques. Autrement dit, si l'on ne voit pas apparaître peu à peu les caractères des fibres foncées dans les muscles de l'aile, en passant du Poulet au Pigeon.

La Pintade nous fournissait un excellent intermédiaire. Or, sur cet oiseau, le diamètre des fibres musculaires du membre thoracique (0^{mm} 037 à 0^{mm} 045), et du membre abdominal (0^{mm} 030 à 0^{mm} 050), est plus uniforme que dans le Poulet, bien que l'avantage reste encore aux muscles de la cuisse et de la jambe; de plus, les fibres des muscles de l'aile ont une striation transversale moins fine et moins nette que chez le Poulet et le Dindon.

Enfin, dans le Pigeon, les fibres musculaires, plus petites en moyenne que chez les oiseaux précédents, ont le même diamètre dans l'aile et la cuisse (0^{mm} 015 à 0^{mm} 038). On constate toujours, il est vrai, une légère différence dans la striation transversale qui est un peu plus accusée sur les fibres de l'aile; mais, sous ce rapport, il est très-facile de confondre ces dernières avec celles de la cuisse, et la confusion est d'autant plus facile que l'on trouve un grand nombre de noyaux dans les unes et les autres, bien que les fibres des muscles de la cuisse soient généralement les plus riches.

Nos prévisions étaient donc fondées. Il est évident maintenant que la couleur des muscles se lie étroitement à certains caractères histologiques de leurs fibres et que les différences que l'on observe ne tiennent pas seulement à la position de tel ou tel muscle, mais à une cause d'un ordre plus élevé que nous examinerons plus tard.

C. MAMMIFÈRES.

A part le Lapin, aucun mammifère domestique ne présente d'une manière bien évidente des muscles blancs et des muscles rouges striés.

En examinant attentivement les muscles du Cheval, du Chien et des Ruminants, on finit cependant par rencontrer des organes plus pâles que leurs voisins. Citons le brachial antérieur, le second adducteur de la cuisse, le représentant du long fléchisseur commun des orteils de l'homme, ou fléchisseur oblique des phalanges, les obturateurs, les psoas. Mais la pâleur de ces muscles n'est pas constante, et dans beaucoup de sujets leur teinte est aussi foncée que celle des autres muscles. Toutefois, ce qui ne manque jamais chez eux, c'est une grande délicatesse de tissu : leurs faisceaux peuvent s'isoler sans difficulté, sont peu tenaces et faciles à couper. Sous ce rapport, il existe entre eux et les muscles pectoraux, par exemple, une très-grande différence.

On devine, d'après cela, qu'il sera difficile de retrouver sur ces mammifères les différences que nous avons vues si aisément dans les poissons et plusieurs oiseaux. Les recherches que nous avons entreprises nous l'ont trop démontré.

Dans le Cheval et le Bœuf, le diamètre des fibres est le même dans les deux sortes de muscles que nous nous sommes efforcés de distinguer; il varie entre $0^{mm},015 - 0^{mm},060$ et $0^{mm},090$. Dans les muscles à texture délicate, on trouve un mélange de fibres à stries transversales bien accusées et de fibres à stries surtout longitudinales. Il est impossible de déterminer les proportions de ce mélange.

Les muscles foncés renferment aussi des fibres striées en long et des fibres striées en travers. Sous ce rapport, il est impossible de les distinguer des muscles délicats; mais, indépendamment de l'union plus intime de leurs fibres dans la constitution des faisceaux musculaires, ils sont évidemment plus riches en noyaux que ces derniers. Cette différence devient assez évidente

sur les dissociations qui ont été traitées par le picro-carminate d'ammoniaque. Pendant son action, ce réactif se décompose ; l'acide picrique se fixe sur le tissu musculaire qu'il colore en jaune, et le carminate d'ammoniaque se précipite dans la substance des noyaux qu'il teinte en rose. De sorte qu'en examinant deux préparations traitées de cette façon, on s'aperçoit tout de suite que les taches roses qui parsèment le champ du microscope sont plus nombreuses sur les dissociations des muscles relativement foncés.

Certains muscles du Cheval, dont l'action est insignifiante à cause de l'immobilité des parties sur lesquelles ils se fixent, tel que l'extenseur oblique du métacarpe (long abducteur et court extenseur du pouce de l'homme), ont souvent une teinte assez foncée ; mais leurs fibres présentent un caractère qui nous a frappés, nous voulons parler de la finesse et de la prédominance de leur striation transversale qui les rapprochent des fibres pâles.

Sur le Chien, nous avons fait des observations analogues. Lorsque les pièces ont séjourné dans l'alcool, il est assez facile de faire de belles dissociations de muscles à texture fine ; au contraire, il est difficile de séparer les fibres des muscles foncés : on les isole imparfaitement et elles portent fréquemment la trace des efforts que l'on a déployés avec la pointe des aiguilles pour faire cette opération. Dans les deux cas, le diamètre des fibres est le même (0^{mm},05 à 0^{mm},060 en moyenne), le mélange des fibres striées ou en long ou en travers ou dans les deux sens à la fois se retrouve partout ; seulement, ici comme dans le Cheval et peut-être plus que dans le Cheval, les muscles foncés renferment beaucoup plus de noyaux que les muscles pâles.

Nous concluons donc de ce qui précède que les différences si tranchées que nous avons étudiées dans les poissons et quelques oiseaux se poursuivent jusque chez les mammifères où elles s'atténuent et se mélangent de manière à rendre souvent leur distinction à peu près impossible.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Planche I.

Fibres musculaires du Poisson *(Labrax lupus)*.

A. Faisceau primitif tiré des muscles rouges. La situation longitudinale est très-apparente, les stries transversales sont entrecoupées. On voit de nombreux noyaux n.

BB' Faisceaux primitifs d'un diamètre différent tirés des muscles pâles; les noyaux sont absents dans cette portion ; la striation transversale est surtout apparente.

C Coupe transversale de faisceaux rouges. t, Tissu conjonctif unissant les faisceaux primitifs. n, Noyaux.

D Coupe transversale de faisceaux pâles. t, tissu conjonctif inter-fasciculaire formant avec le sarcolemme, autour de chaque fibre, une gaîne (e) remplie d'une manière granuleuse dans laquelle sont déposés les rares noyaux de ces fibres.

Planche II.

Fibres musculaires du Poulet *(Phasianus Gallus)*.

A. Faisceau primitif tiré des muscles rouges ; striation longitudinale, beaucoup de noyaux n.

BB' Faisceaux primitifs tirés des muscles pâles. B, striation transversale, quelques noyaux n. Dans le fibre B', le contenu était remplacé par une masse de granulations graisseuses.

C. Coupe transversale de faisceaux rouges : Volume très inégal ; beaucôup de noyaux n, et de granulations graisseuses interstitielles g. t, tissu conjonctif inter-fasciculaire. Le sarcolemme est immédiatement appliqué sur le tissu musculaire.

D. Coupe transversale de faisceaux pâles ; Diamètre plus uniforme, moins de noyaux n, et de granulations grasseuses interstitielles. t. Tissu conjonctif inter-fasciculaire.

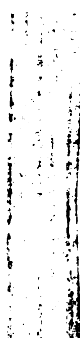
A



B

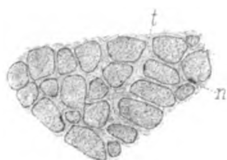


B'

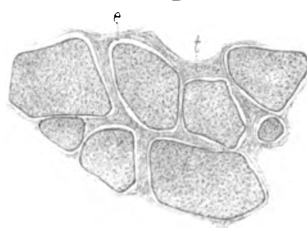


220/1 220/1 220/1

C

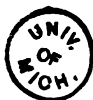


D

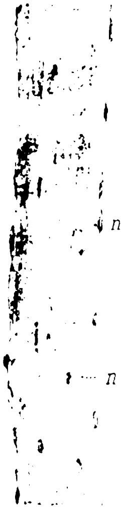


220/1 220/1

Arloing del. Lith DELOR, Toulouse.

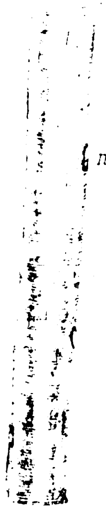

UNIV.
OF
MICH.

A



220/1

B



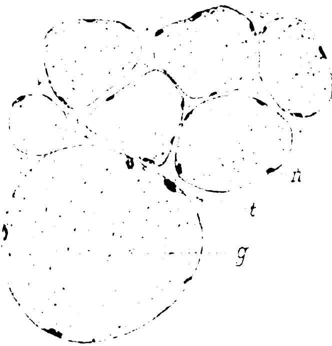
220/1

B'



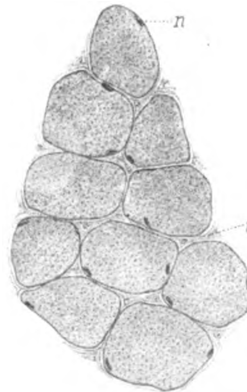
220/1

C



220/1

D



220/1

Arloing. del. Lith DELOR Toulouse



III

Il faut examiner maintenant si les différences organiques que nous avons étudiées entraînent des différences dans la fonction.

Pour procéder à cette deuxième série de recherches, nous avons recouru aux appareils graphiques qui ne laissent rien échapper des phénomènes à l'étude desquels on les applique.

Nous avons exposé plus haut le motif qui nous a empêchés d'expérimenter sur les poissons; nous passerons donc immédiatement aux oiseaux.

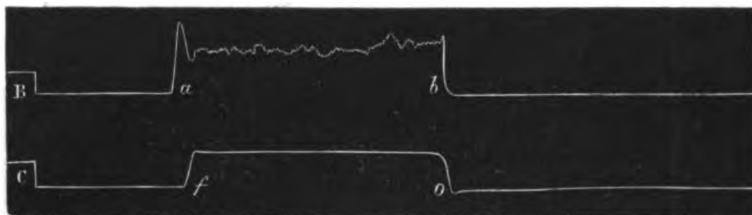
Il est admis que si l'on fait passer à travers un muscle strié, saisi entre les mors d'une pince myographique, un courant électrique interrompu au moins 32 fois par seconde, ce muscle se raccourcit brusquement et reste tétanisé d'une manière parfaite pendant toute la durée de l'excitation. M. Marey a montré que tous les muscles d'un même animal n'exigeaient pas des courants de fréquences égales pour entrer en tétanos absolu, et il a comparé, sous ce rapport, l'hypoglosse au gastrocnémien de la Grenouille. M. Ranvier nous a démontré à son tour qu'il y a une différence entre les muscles pâles et les muscles foncés de la Raie et du Lapin.

Cet observateur a constaté qu'un courant interrompu 357 fois par seconde ne tétanisait pas aussi parfaitement les muscles pâles que les muscles foncés.

En appliquant la méthode de ces auteurs à l'étude de la contraction des muscles de l'aile et de la jambe du Poulet, nous avons obtenu des graphiques très-différents. La fig. 1 représente l'expérience que nous avons faite sur les muscles pâles, la fig. 2, celle que nous avons faite sur les muscles foncés; B et R sont les tracés fournis par la pince myographique;

(C) nous indique, dans les deux cas, le commencement (*f*) et la fin (*o*) de l'excitation.

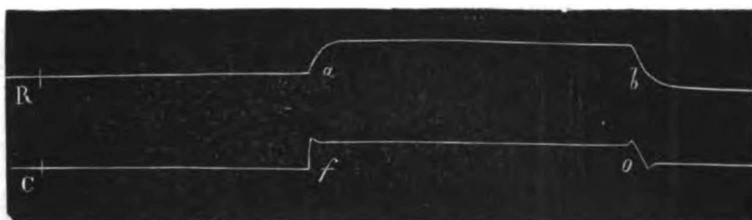
(Figure 1).



B. — Tracé myographique (muscles de l'avant-bras du Poulet) ; a, début de la contraction, b, fin de la contraction.

C. — Cette ligne indique : le commencement de l'excitation f, la durée de l'excitation fo, la fin de l'excitation o.

(Figure 2).



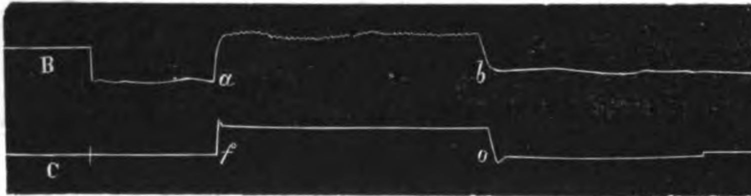
R. — Tracé myographique (muscles de la jambe du Poulet). a et b, même signification que dans la figure précédente.

C. — Même signification que dans la figure précédente.

Or, si nous comparons les tracés B et R, nous voyons : 1° Que le raccourcissement (*a*) est brusque dans les muscles blancs, plus lent dans les muscles foncés; 2° que l'allongement (*b*) à la fin de l'excitation est instantané dans les premiers organes, incomparablement plus lent dans les seconds; 3° enfin, qu'entre le début et la fin de la contraction des muscles foncés, la plume de l'appareil myographique trace une ligne droite sans accidents, tandis que sur le tracé des muscles pâles, on observe une foule de soubresauts plus ou moins considérables, en nombre égal à celui des interruptions du courant électrique.

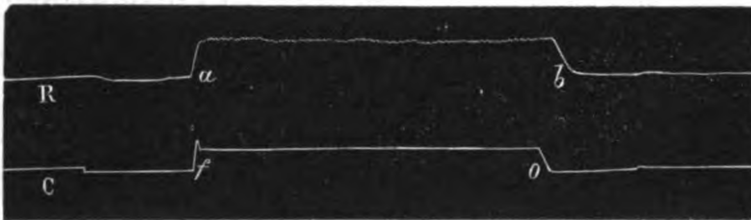
Appliquée au Pigeon, cette méthode ne nous a pas donné des résultats identiques. Nous pouvons voir sur la fig. 3, la contraction des muscles de l'avant-bras et fig. 4, la contraction des muscles de la jambe.

(*Figure* 3).



B. Tracé myographique (muscles de l'avant-bras du Pigeon). a et b, comme dans la figure précédente.
C. Même signification que dans les figures de la planche III.

(*Figure* 4).



Tracé myographique (muscles de la jambe du Pigeon) ; a et b, comme dans les autres figures.
C. — Idem.

Dans ce cas, la forme de la contraction se ressemble singulièrement sur les deux tracés. Le début, la fin du tétanos se font peut-être avec un peu plus de brusquerie dans les muscles de l'aile, mais la forme générale est la même. De plus, le tétanos n'est parfait ni dans l'un ni dans l'autre tracé, ce qui prouve que la secousse dans les muscles du Pigeon est plus brève que dans les muscles du Poulet.

Ce que nous tenons surtout à faire remarquer ici : c'est que les muscles foncés des ailes du Pigeon se contractent à peu près exactement comme les muscles de la cuisse.

La structure qui accompagne telle ou telle coloration est donc la cause essentielle des différences que présente la contraction. Dans les mammifères, où tous les muscles offrent à peu près la même teinte et la même structure, nous n'avons pas pu trouver de différences appréciables dans la forme de la contraction.

IV

Avant de terminer, nous nous demanderons quelles peuvent être les causes des différences organiques dans l'appareil musculaire que nous avons observées. Meckel, dans son traité d'Anatomie comparée, fait remarquer que si les muscles des ailes des gallinacés présentent une couleur blanche, c'est parce que ces muscles entrent rarement en activité. Cette explication nous paraît fort soutenable. En effet, si l'on examine les oiseaux de l'ordre des gallinacés, on en trouve dont les muscles des ailes sont plus foncés que ceux du Poulet et d'autres chez lesquels ces muscles sont aussi rouges que ceux des membres abdominaux. Or, si les gallinacés étaient envisagés au point de vue de la puissance du vol, ils formeraient une série qui correspondrait exactement à celle qui serait basée sur la teinte des muscles des ailes.

Il est certain que la Pintade, la Perdrix volent mieux que le Poulet et le Dindon ; et que les Pigeons, dont les muscles sont les plus foncés, volent mieux que tous les autres gallinacés. De plus, si nous rapprochons les tracés myographiques de la manière dont s'exécute le vol chez les gallinacés, nous constaterons encore qu'il y a concordance parfaite entre la contraction saccadée et tremblante des muscles pâles et les battements nombreux et infructueux des ailes de nos Coqs et de nos Dindons ; de même, la contraction ferme et soutenue des muscles foncés concorde très-bien avec les coups d'ailes solides et prolongés des Pigeons que nous voyons en quelque sorte planer dans les airs.

Nous ferons encore observer que l'organisation des muscles foncés répond à l'idée que nous nous faisons de leurs fonctions. Leurs fibres sont effectivement pourvues d'un grand nombre de noyaux, indices d'une très-grande activité nutritive et fonctionnelle. Ajoutons à cela que M. Ranvier a trouvé sur les réseaux vasculaires des dilatations qui retiennent, dans leur masse, une grande quantité de sang indispensable à une contraction énergique et soutenue.

Si nous considérons cette explication comme vraie, nous comprendrons la rareté des fibres pâles dans les mammifères.

Chez eux, en effet, presque tous les muscles fournissent à peu près la même somme de travail. Quant à ceux qui répondent à des rayons osseux atrophiés ou immobiles, nous savons qu'ils sont un peu plus pâles que les autres et que leurs fibres plus transparentes, offrent une belle striation transversale.

On pourrait se demander, maintenant, pour quelle raison les muscles pâles sont si abondants chez les poissons. L'hypothèse précédente nous paraît parfaitement applicable ici. Les poissons ne sont-ils pas plongés dans un fluide qui leur enlève une grande partie de leur poids ? Par conséquent, ils n'ont pas besoin de dépenser, pour se mouvoir, une grande somme de force ; de là, l'abondance des muscles pâles qui sont des muscles d'action à un moment donné, des muscles propres à imprimer des secousses, mais non des muscles capables d'une action soutenue. Lorsque le poisson nage tranquillement, les mouvements lents, soutenus et gracieux de sa queue, répondent à l'action des muscles foncés de la ligne latérale; lorsqu'il est agité, poursuivi, ses mouvements brusques et saccadés, indiquent suffisamment l'activité des muscles pâles ; c'est-à-dire, l'activité de la plus grande partie de l'appareil musculaire. Du reste, la disposition des muscles foncés dans les poissons ne vient pas contredire l'opinion que nous émettons, car les fibres musculaires foncés se retrouvent constamment à la base des nageoires qui sont bien, en réalité, les agents les plus actifs dans la locomotion des ces animaux.

Il y a donc des différences organiques et fonctionnelles entre les éléments de l'appareil contractile des animaux.

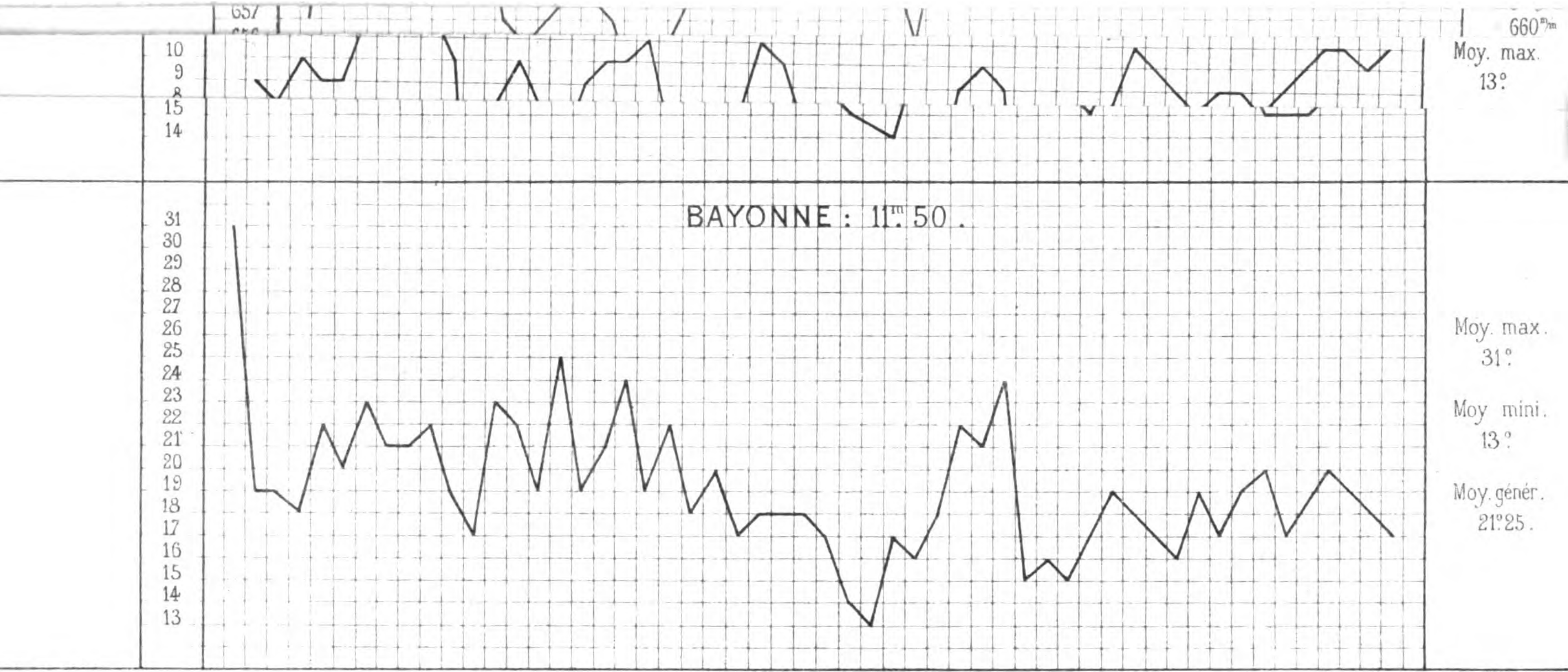
Ces différences existent entre les sujets des diverses classes du règne animal ; on les retrouve aussi entre les muscles d'un même sujet.

Mais si ces différences sont indiscutables, il faudrait se garder de croire qu'elles se présentent partout avec une grande netteté et qu'elles soient faciles à étudier. Quand on est à leur recherche, on s'aperçoit souvent que dans le même animal, il y a des fibres qui tiennent le milieu entre les fibres réellement pâles et les fibres foncées.

Presque toujours les deux striations existent simultanément, seulement, l'une perd de son importance au profit de l'autre sur toute la fibre ou sur une partie de sa longueur.

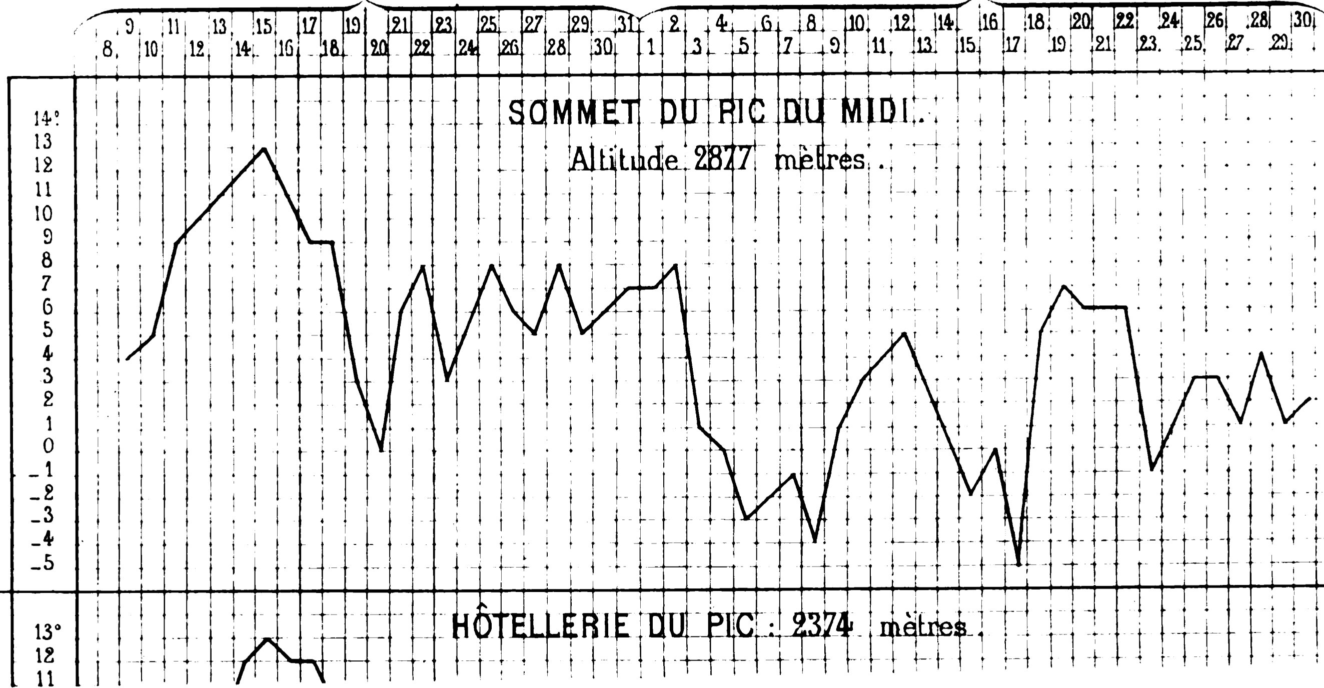
Il ne faut pas oublier non plus que si les deux sortes de fibres ont des domaines bien circonscrits dans les invertébrés, les poissons et quelques oiseaux, elles se mélangent plus ou moins chez la plupart de ces derniers, et, dans presque tous les mammifères, il est à peu près impossible de les distinguer.

Ainsi donc, mélange des deux espèces de fibres, passage insensible et graduel d'une espèce à l'autre ; telles sont les causes qui rendent l'étude que nous avons entreprise difficile à poursuivre, dans les vertébrés supérieurs, et qui prouve, une fois de plus, que la nature sait toujours approprier les organes à leurs fonctions, mais qu'elle procède à toutes les modifications avec ménagement, de façon à ce qu'on puisse la suivre dans la réalisation du plan qu'elle s'est proposé.


657
660mm
10
9
8
15
14
Moy. max.
13°
BAYONNE : 11m 50.
31
30
29
28
27
26
25
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
Moy. max.
31°
Moy mini.
13°
Moy. génér.
21°25.

COURBES MÉTÉOROLOGIQUES.

Moyennes diurnes du **THERMOMÈTRE** Centigrade.

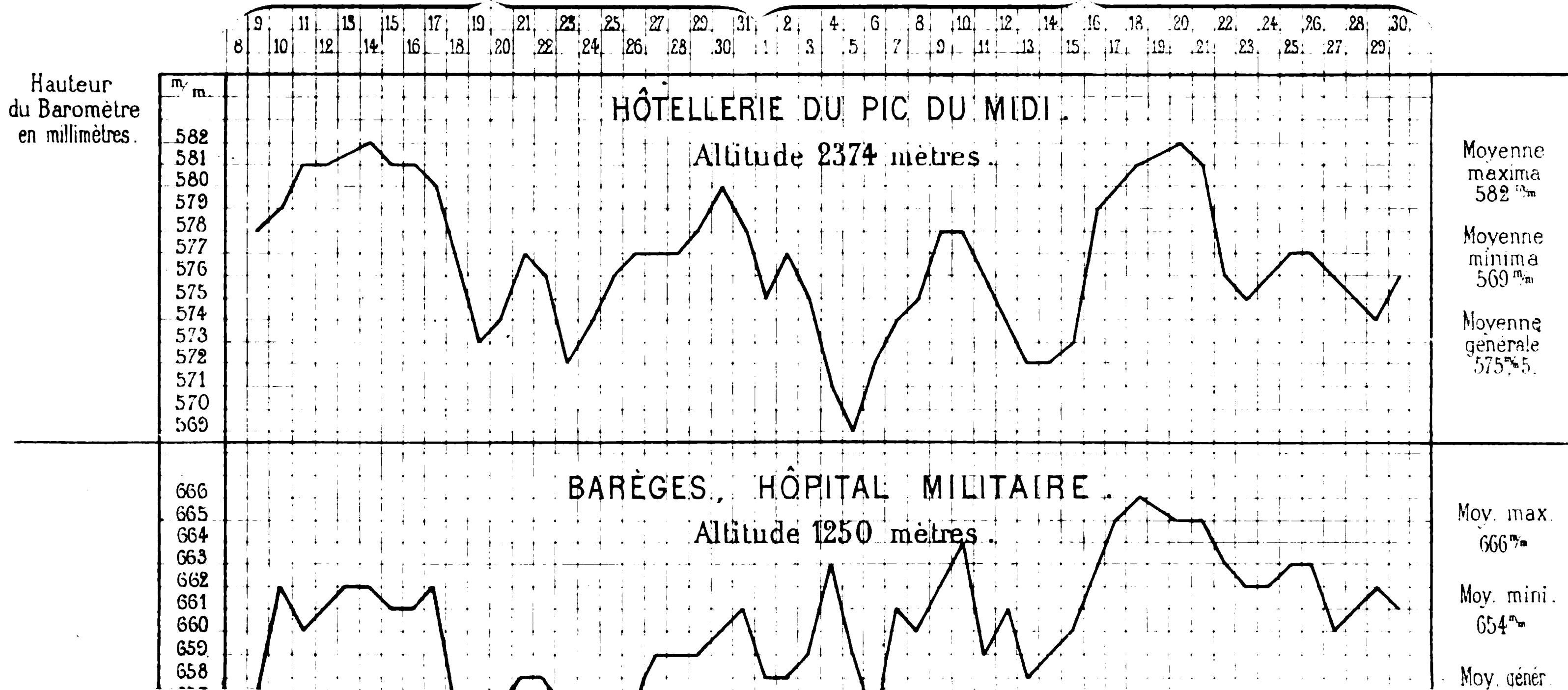


657
656
655
654

660mm

COURBES MÉTÉOROLOGIQUES.

Moyennes diurnes du **BAROMÈTRE** réduit à zéro.



MÉTÉOROLOGIE PYRÉNÉENNE.

L'OBSERVATOIRE DU PIC DU MIDI ET LA NEIGE ROUGE (1);

Par M. le Dr ARMIEUX.

§ 1. — *L'Observatoire du Pic du Midi.*

La météorologie est une science nouvelle dont le but est de faire connaître le climat d'une localité et aussi de comparer les divers climats entre eux.

L'utilité pratique de la météorologie est très-grande pour la marine, le commerce, l'agriculture, et surtout pour la médecine, à laquelle elle enseigne à connaître et prévenir les causes d'une foule de maladies.

Jusqu'à présent on n'a que des données incomplètes sur les climats en général; les observations étant restreintes, négligées, ou mal faites. Cependant on a tenté, dans ces derniers temps, de régulariser les efforts, d'encourager les bonnes volontés, de coordonner les travaux partiels dans un système d'observations qui embrasserait toute la France et plus tard la surface entière du globe. Mais l'on éprouve des difficultés et des résistances énormes, dont les plus graves sont le manque d'argent et l'indifférence d'une foule de personnes, intelligentes et instruites, qui ne savent pas apprécier les services que pourrait rendre la météorologie.

Depuis le début de ma carrière médicale, j'ai toujours eu

(1) Lu dans la séance du 4 avril 1875.

beaucoup de goût pour les études climatologiques, que j'ai poursuivies dans les divers pays que j'ai habités, en les comparant avec les endémies et les constitutions médicales régnantes.

Sans penser qu'il soit jamais possible d'arriver à pronostiquer avec certitude le temps et de prévoir le retour régulier de tous les météores, qui sont soumis à des lois très-complexes, encore inconnues ; je crois qu'on peut arriver à des probabilités très-satisfaisantes, qui, sans avoir une précision mathématique, peuvent fournir des indications précieuses aux agriculteurs, aux marins et aux hygiénistes.

Les prédictions à courte échéance ont fait des progrès très-considérables, dont l'utilité est tous les jours mieux appréciée. Avec l'aide des télégraphes et des sémaphores, on a organisé un système de signaux et d'avertissements, qui annoncent les orages, dont la marche est désormais connue en Europe. Aussi, dès qu'un ouragan fait son apparition sur un point quelconque, tous les lieux menacés sont aussitôt avertis et prennent leurs précautions en conséquence. De même pour les crues subites des fleuves et les menaces d'inondation. Ainsi l'électricité, née de la tempête, est employée à en prévenir les funestes effets (1).

Mais la météorologie *terrestre* ne suffit plus aux aspirations de la science moderne, toujours avide d'inconnu. On entrevoit déjà une météorologie *cosmique*, qui embrasserait l'étude des influences sidérales sur notre planète. Le soleil est une source de chaleur, dont l'irradiation est modifiée par des taches et des protubérances, mieux étudiées aujourd'hui, ainsi que la *chrosmophère*, ou atmosphère hydrogénée qui l'entoure.

Le magnétisme terrestre est aussi influencé par les astres, qui amènent des perturbations, que l'ancienne astrologie ne connaissait pas et que la science actuelle soupçonne.

L'astronomie et la météorologie ont de si nombreux points de

(1) Malheureusement, en 1875, ces avertissements précieux ont été négligés dans le Midi, et d'épouvantables catastrophes en ont été la conséquence, qui auraient pu être atténuées par l'exécution des règles et des précautions prescrites en pareil cas.

contact qu'elles sont réunies d'ordinaire dans un même établissement, où elles se prêtent un mutuel secours pour sonder les mystères des régions éthérées.

De ces voies nouvelles est sortie l'idée de construire des Observatoires sur des lieux élevés, afin de se rapprocher du ciel et de dérober plus facilement ses secrets. C'est ainsi que, nouveaux Titans, nous cherchons à nous élever vers la Divinité, non pour la combattre, mais pour lui demander la vérité et la science dont elle est l'immortelle source.

Il y a quelques années déjà, un Observatoire météorologique fut fondé au sommet du *Puy-de-Dôme*, à une altitude de 1,500 mètres. L'observatoire du *Pic du Midi de Bigorre*, fonctionne depuis deux ans, sous la direction d'hommes savants et énergiques, qui n'ont épargné ni leur temps, ni leur argent, ni leurs peines pour faire réussir un établissement, qui sera peut-être dans peu la gloire de notre région.

Je n'ai pas besoin de démontrer l'utilité de cette création, qui doit rendre de grands services à la science et concourir aux progrès de la météorologie pyrénéenne.

Ce n'est pas le lieu ici de faire l'historique de cette installation intelligente et hardie, qui a planté ses instruments d'abord au col de *Sencours* (2,374^{m}), à l'Hôtellerie du Pic du Midi; cette première station a été nommée Observatoire *Plantade*, du nom de l'astronome, qui périt en cet endroit, ses instruments de précision à la main.

Plus tard, la Société *Ramond*, au sein de laquelle cette œuvre est née (1), a l'intention de construire un observatoire permanent au sommet même du Pic (2,877^{m}), et nous en avons visité l'an dernier (1874) les premières assises.

M. le général *de Nansouty* avait résolu de passer l'hiver au Col de Sencours, pour continuer sans interruption l'étude des phénomènes météorologiques de ces hautes régions.

L'année précédente, l'hiver, relativement doux, avait permis

(1) La Commission permanente de l'Observatoire du Pic du Midi est composée comme suit, pour 1875 : président honoraire, *Ch. Sainte-Claire Deville*, de l'Institut; président, *général de Nansouty*; secrétaire, *Vaussenat*, ingénieur civil; trésorier, *Cazes*, greffier; membres : *Peslin*, *Duportal*, *Michelier*, *Hétier*, ingénieurs.

de faire, pendant toute sa durée, l'ascension du Pic; les températures les plus basses observées avaient été, en janvier 1874, de — 13° à l'Hôtellerie et de — 18° au sommet du Pic.

L'automne dernier, on avait accumulé dans l'Hôtellerie des provisions de toute sorte, et le général s'y était bravement enfermé avec *M. Baylac*, employé des ponts et chaussées, et *Brau*, l'aubergiste du Pic. Malgré toutes les précautions, toutes les prévisions, malgré leur énergie bien connue, ces anachorètes de la science ont dû abandonner leur dessein.

Un concours de circonstances défavorables, une saison exceptionnellement rigoureuse, sont venus entraver ce projet d'hivernage, qui devait rappeler, par ses privations et ses souffrances, les expéditions du Pôle nord.

Le général a fait, avec sa verve habituelle, le récit émouvant de cette retraite, qui a bien failli devenir un désastre. Elle s'est effectuée le 14 décembre 1874, au milieu des neiges amoncelées et par un froid de — 23° au-dessous de zéro.

Pendant huit mois, d'avril en décembre, le séjour du Pic du Midi n'a rien d'impossible; mais pendant quatre mois il sera prudent de confier les observations à des instruments enregistreurs automatiques, mis à l'abri des tempêtes et des cataclysmes dont cette région est le théâtre pendant l'hiver.

En 1873 et en 1874, j'ai souvent visité cet observatoire de Sencours, pourvu d'appareils excellents, envoyés par M. Sainte-Claire Deville; j'ai pris connaissance des instructions écrites par M. Leverrier et expliquées, sur place, par M. Tarry, secrétaire de la Société météorologique de France.

La météorologie attache et passionne; les encouragements n'ont pas manqué à l'œuvre de la Société Ramond, et lui sont venus de toutes les parties du monde savant.

Ma situation à Barèges me permettait d'offrir mon concours modeste, et j'ai été très-heureux d'être associé à des travaux aussi importants que ceux entrepris au Pic du Midi.

Depuis longtemps déjà, j'avais étudié à Barèges, peu distant du Pic et à une altitude de 1,250 mètres, les phénomènes météorologiques dont les hautes régions sont le théâtre, afin de

poser les bases certaines de la constitution climatérique du pays.

Au mois de juin 1874, il fut convenu entre M. le général de Nansouty, M. Vaussenat, ingénieur des mines, et moi, que les observations prises au Pic du Midi seraient répétées à Barèges à la même heure, midi 43' (1), et avec des instruments parfaitement étalonnés et concordants entre eux. Ces mêmes observations devaient être faites, d'après les décisions du Congrès de Vienne, au même moment à Paris et à Washington.

Je n'ai pas l'intention de faire ici le résumé de ces travaux, que le Directeur de l'Observatoire du Pic se chargera de publier et de faire connaître au monde savant. J'ai voulu, dans cette simple note, donner un résultat qui m'appartient en propre. Pour cela, j'ai eu l'idée de résumer, pour les mois d'août et de septembre seulement, les observations recueillies à Barèges et au Pic, et de les comparer aux données semblables recueillies dans d'autres régions du Sud-Ouest, à Toulouse, à Bordeaux et à Bayonne. J'obtins ainsi les principaux éléments du climat girondin, en y ajoutant des données précieuses, relevées pour la première fois dans la chaîne des Hautes-Pyrénées et sur un de ses plus majestueux sommets.

Ne pouvant publier tous les tableaux qui m'ont été fournis des diverses parties du bassin sous-pyrénéen, je me suis contenté de tracer des courbes avec les moyennes diurnes des oscillations du baromètre et du thermomètre, du 9 août au 30 septembre 1873, aux stations du Pic du Midi, de Baréges, de Toulouse, de Bordeaux et de Bayonne. De cette façon l'on peut embrasser d'un coup d'œil les mouvements comparés de la pression atmosphérique et de la température dans ces divers lieux.

En examinant ces graphiques, on remarque que, pour la colonne barométrique, il y a concordance à peu près parfaite des oscillations au sommet et au pied de la chaîne, dans la

(1) Les observations furent prises à Barèges, sous ma surveillance, par un jeune engagé conditionnel d'un an, M. Lacoste, de Bagnères-de-Bigorre, étudiant en médecine, qui s'acquitta de sa tâche avec beaucoup de zèle et d'intelligence.

montagne et sur le littoral. Les grandes perturbations ont lieu aux mêmes jours, aux mêmes heures en quelque sorte.

Cependant il existe un calme relatif dans les altitudes, les oscillations ont moins d'ampleur, les courbes sont plus régulières; elles sont plus tourmentées en bas, où les agitations sont plus fréquentes.

Pour le thermomètre, c'est le contraire; les perturbations sont plus prononcées dans les altitudes qu'au bord de la mer, où la température est plus douce, plus égale.

Il va sans dire qu'il existe une corrélation uniforme entre les altitudes, la pression atmosphérique et les degrés de température, de façon qu'à mesure qu'on s'élève, la colonne du baromètre et celle du thermomètre descendent également.

Mais il n'y a pas concordance entre les courbes qui indiquent les variations du poids de l'air et celles de sa température; cela se conçoit, les dépressions du mercure dans le tube de Toricelli ayant lieu par les grands vents, quelle que soit leur direction, qu'ils soient chauds ou qu'ils soient froids. Le thermomètre lui-même n'est pas indifférent à la zône d'où vient le vent : s'il souffle du nord il s'abaisse, s'il vient du sud il s'élève; de sorte qu'il serait presque possible, en comparant les courbes barométriques et thermométriques de déterminer de quel horizon venait la tempête qui a soufflé un tel jour.

Presque tous les orages qui ravagent le bassin sous-pyrénéen, viennent du sud-ouest, ils abordent la montagne et s'épandent ensuite dans la plaine; assez souvent ils épuisent leur fureur sur les pics et les crêtes des Pyrénées et ne franchissent pas cette barrière; aussi sont-ils bien plus fréquents dans les altitudes que dans les plaines; par contre, les brouillards, les nuages, qui en sont la conséquence, se résolvent en pluies, plus communes en bas qu'en haut de la chaîne.

Le vent du Sud-Est est fréquent à Toulouse et sur le littoral, il ne souffle jamais à Barèges, ni dans les Hautes-Pyrénées. Mais les jours où il est noté à Toulouse, à Bordeaux et à Bayonne ne concordent pas; aussi l'on peut affirmer que le sud-est du littoral n'est pas le vent d'*autan* de Toulouse, qui constitue un météore local particulier susceptible d'une étude spéciale inté-

ressante, ainsi que l'a pensé l'Académie des sciences de Toulouse, en mettant la question du vent d'autan au concours de ses prix.

Nous aurions voulu continuer cette étude comparative, en traçant la marche parallèle des vents, de la pluie, de la neige, des brouillards, de l'humidité, de l'état du ciel dans la région; mais cela nous entraînerait trop loin; d'ailleurs, pour que cette étude fût solide et féconde, il faudrait qu'elle embrassât un plus long espace de temps; nous ne renonçons pas à l'entreprendre, dès que les observations du Pic auront été continuées pendant plusieurs années.

Notre intention aujourd'hui était d'esquisser un élément nouveau, qui manquait à la connaissance du climat girondin; cet élément c'est celui des altitudes qui couronnent la région et la bornent au sud. Actuellement on a des données météorologiques précises et concordantes sur ce grand triangle formé par le cours de la Garonne au nord et à l'est, les Pyrénées au midi, la côte océanique à l'ouest, de Bordeaux à Bayonne.

Je dois terminer cette première note en donnant le résultat des expériences hygrométriques faites, en 1873, par M. Peteaux, chef de service de chimie à l'Ecole vétérinaire de Lyon. Ces expériences donnent le point d'ébullition de l'eau qui varie avec les altitudes, par suite de la diminution de la pression atmosphérique.

Le tableau suivant résume ces expériences pour la région qui nous occupe et met en relief des résultats curieux.

On y voit que, si, sur la plage de Cette, l'eau bout à 99°, 95, c'est-à-dire à près de 100 degrés centigrades, elle entre en ébullition, à Barèges, à 95 degrés 9 dixièmes, et, au sommet du Pic, à 90 degrés 8 dixièmes, c'est-à-dire dix degrés de moins qu'au bord de la mer.

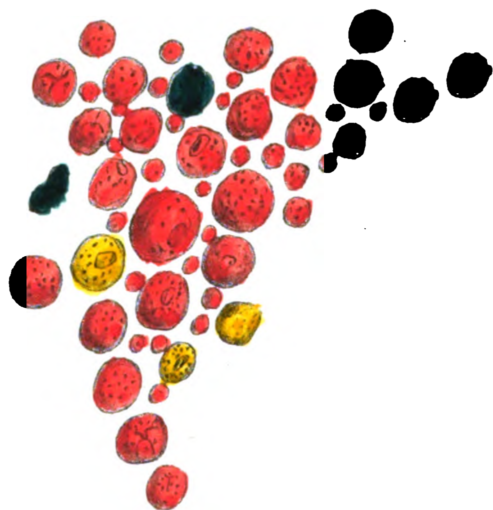
Expériences hygrométriques faites en 1873, du bord de la mer au sommet du Pic du Midi.

DATES.	LIEUX.	ALTITUDE.	LONGITUDE OUEST.	LATITUDE NORD.	TEMPÉRATURE ambiante.	PRESSION barométrique.	DEGRÉS D'ÉBULLITION de l'eau.
1873.							
6 Aout.	Tarbes.................	315m	2°, 15', 19''	43°, 13', 58''			98°,80
7 »	Lourdes................	400					98, 70
» »	Pierrefitte...	450					98, 40
16 »	Luz.............	680					97, 71
» »	Saint-Sauveur...........	700					97, 52
8 Septembre.	Gèdres.................	900			13°, 50	678mm	96, 60
» »	Gavarnie...............	1500					94, 80
4 »	Barzun.................	1150			17°, 50	664	96, 25
» »	Baréges.......	1250	2°, 16', 49''	42°, 54', 54''	15°, 50	660	95, 90
12 Aout.	Héritage à Colas.........	1350					95, 75
26 »	Saint-Justin............	1250			13°	671	95, 73
17 »	Plateau de Souriche......	1350					95, 65
10 »	Pierre des Polonais......	1400					95, 57
» »	Allée Verte.............	1700					95, 125
20 »	Lac de Glaire...........	2121					93, 10
28 »	Pic d'Ayré..............	2418					92, 75
18 »	Pont d'Escoubous........	1500					94, 82
» »	Tournabout.............	1550					94, 57
25 »	Lac d'Escoubous........	2049					93, 30
1er Septembre.	Cabanes de Toue........	1940					94, 05
» »	Lac d'Oncet............	2238			13°, 5	559	92, 75
» »	Hôtellerie du Pic........	2366	2°, 11', 15''	42°, 55', 47''	14°, 5	558	92, 37
» »	Pic du Midi.............	2877	2°, 11', 47''	42°, 56', 17''	13°	554	90, 80
10 »	Cette, bord de la mer. ...	0			22°	768	99, 95

PROTOCOCCUS NIVALIS (Agarth)

Production organique végétale

qui colore parfois en rouge la surface de la Neige.



Grossissement d'environ 500 diamètres

Dessiné sous le microscope par le Dr ARMIEUX.

Lith. Delor, Toulouse.

§ 2. — *La neige rouge.*

Outre son intérêt général, la météorologie des hautes montagnes prépare la solution d'une foule de questions encore indécises ou controversées et amène des découvertes intéressantes. En voici un exemple :

Le 9 juin 1873, après quelques pluies d'orage, M. Lequeutre, employé au ministère de la marine, baigneur assidu de Barèges et explorateur intrépide des Pyrénées, remarqua au Tourmalet, à 10 kilomètres Est de Barèges, et à l'altitude de 1940 mètres, de grandes surfaces de neige colorées en rose.

Il examina de plus près ce curieux phénomène et constata que, sur un espace assez étendu, et recouvert d'une couche presque horizontale de neige, épaisse de 4 à 5 décimètres, il y avait des plaques irrégulièrement arrondies, de 4 à 10 mètres de diamètre, d'une teinte rouge, contrastant avec la blancheur immaculée de la surface générale.

Cette teinte rouge, plus foncée à la superficie, pénétrait la couche de 10 à 12 centimètres, mais allait en se dégradant et était plus pâle, groseille tendre, à l'intérieur. M. Lequeutre retourna au Tourmalet le jour suivant et rapporta de cette neige rouge dans un petit flacon.

Nous la soumîmes à l'examen microscopique, au moyen de préparations faites par M. Mullet, pharmacien en chef de l'hôpital militaire. La nature cryptogamique de cette matière colorante étant devenue évidente pour tous, le 11 juin tout le personnel médical de l'établissement se transporta au Tourmalet, malgré une pluie battante, qui nous donna plusieurs fois envie de rebrousser chemin. Mais, réchauffés par l'amour de la science et par quelques gouttes de rhum, nous continuâmes l'expédition. Notre persévérance fut récompensée et nous eûmes la chance de voir l'épais rideau de brouillards qui nous enveloppait, se déchirer tout-à-coup et nous montrer le sévère spectacle des pics décharnés et des pentes abruptes, qui forment le site sauvage du Tourmalet.

En approchant de la colonne Nemours, sur le sentier même qui mène au Pic du Midi, nous rencontrâmes des plaques de neige rouge; elles commençaient déjà à pâlir, nous en recueillîmes cependant de nombreux échantillons.

M. Lequeutre nous avait également signalé l'existence du phénomène vers le lac d'Oncet, mais la neige amoncelée et les brouillards nous arrêtèrent; nous préférâmes changer de direction et gravir le col du Tourmalet par la route thermale; nous traversâmes le col par des tranchées profondes pratiquées dans la neige compacte et formant des escaliers et des plans inclinés, que nous franchîmes sans accident à l'aide de nos grands bâtons ferrés.

Cette excursion fort intéressante convainquit chacun de nous *de visu* de la réalité du phénomène appelé neige rouge.

La neige rouge a été rencontrée et étudiée dans les Alpes, au Spitzberg, au Groënland, dans la Nouvelle Shetland, dans les régions polaires, etc., par de Saussure, Wollaston, de Candolle, Thénard; Ogarth, Montagne, Broum, Baüer, Erenberg, etc., ont décrit, classé et dénommé le végétal rudimentaire qui donne lieu à cette coloration anormale.

Ramond avait vu la neige rouge dans les Pyrénées; mais quoiqu'il connût les travaux de Saussure sur ce sujet, il s'obstina à penser que cette coloration était due à des substances minérales, principalement au mica, provenant des roches primitives désagrégées. Ramond précisa les conditions dans lesquelles le phénomène se produit, et qui sont : une altitude moyenne, le printemps, l'influence du soleil et des vents tièdes du sud. Il en tira cette conséquence singulière, c'est que, à cette époque de l'année, où toutes les forces vives de la nature sont en jeu, il se pourrait que le mica en poudre éprouvât certaines transformations, qui lui donneraient l'aspect et les caractères des productions végétales.

Voir sur ce sujet son mémoire lu à l'Institut, le 21 pluviôse an VIII, et inséré dans le t. V, p. 417, an XII, des mémoires de l'Académie des Sciences.

Depuis, il n'a été fait aucune observation scientifique nouvelle sur la neige rouge des Pyrénées.

Les voyageurs et les touristes, autres que Ramond, ne parlent pas de neige rouge dans leurs descriptions des Pyrénées; et cependant le fait n'est pas nouveau dans ces parages. Les habitants du pays ont le souvenir de chutes abondantes et extraordinaires de neige rouge; nous avons recueilli de la bouche de plusieurs d'entre eux le récit authentique et circonstancié d'événements de ce genre, dont quelques-uns assez récents, ce qui ne laisse aucun doute sur l'apparition à certaines époques, et toujours au printemps, de matières colorantes transportées par les vents ou les brouillards et venant joncher le sol ou le tapis de neige qui le recouvre.

Les personnes qui en ont été témoins y ont prêté peu d'attention, ou ont négligé d'en faire part.

Quant aux touristes et aux savants, s'ils n'en ont pas signalé l'existence dans les Pyrénées, c'est parce que les chaleurs y sont plus précoces que dans les Alpes, les glaciers moins nombreux, moins étendus; la neige des altitudes de 1800 à 2000 mètres a généralement disparu quand commencent les excursions, et si l'on ne trouve pas souvent de neige rouge dans les Pyrénées, c'est qu'elle a disparu quand on les parcourt de juin en septembre.

Maintenant que le fait a été découvert de nouveau par nous, peut-être aurons-nous des constatations et des communications plus fréquentes à ce sujet. Quelques jours après notre excursion, l'infatigable M. Lequeutre voyait de la neige rouge au-dessus du lac d'Oncet, sur les pentes du pic du Midi, et aussi vers le Néouvieille, entre le lac Bleu et le lac Noir. Le mois suivant, il m'écrivait une lettre, dont j'extrais ce qui suit :

» M. le médecin en chef, j'ai fait dans d'admirables conditions » la course des montagnes de Luchon; après avoir couché le » 8 juillet 1873 à Génos, au fond de la vallée de Louzon, » j'allai le 9, par la gorge de Clarabide, rejoindre, au lac Caillaouas, M. Packe, qui m'y avait donné rendez-vous. Le 10, » nous passions le pont d'Oo et couchions dans une excellente » cabane de la vallée d'Astos de Vénasque; le 11, nous faisions » l'ascension des Posets;... le 16 nous escaladions le Néthou, » en passant par la gorge de Malibierne et celle d'Escoueil,

» pour aboutir au lac Coroné et de là à la cîme. En descendant » vers la Rencluse par le sentier ordinaire, et tout près du dôme » de Néthou, à 3100 mètres d'altitude, sur un petit plateau, » nos bâtons, en rayant la neige, mirent à découvert de la neige » rouge faiblement colorée, mais très-indiquée ; malheureuse- » ment je n'avais aucun moyen d'en rapporter des échantillons. » A 4 h. 30 nous étions au port de Vénasque, et à 6 heures à » l'hospice de France, d'où une bonne voiture nous ramenait à » Luchon.

» Là j'ai vu le naturaliste M. Fourcade, ainsi que le docteur » Garrigou ; ces Messieurs ont été très-vivement intéressés par la » neige rouge que j'avais rapportée de Baréges : ils connais- » saient l'existence du phénomène, mais n'avaient jamais eu » l'occasion d'en voir de près. »

La présence de la neige rouge dans les Pyrénées étant désormais incontestable, nous allons maintenant examiner en quoi consiste ce phénomène et quelles sont les circonstances qui favorisent son apparition.

Les chutes de matières colorées ont donné lieu autrefois à des fables absurdes, provenant de la superstition des classes ignorantes et de singulières illusions adoptées et propagées par les savants. L'antiquité et le moyen-âge ont conservé dans leurs annales le récit de prodiges nombreux dont la variété ne connaît pas d'autres limites que celles de l'imagination humaine ; les chutes d'objets les plus bizarres sont enregistrées dans les vieilles chroniques et l'on y voit figurer bien des fois les pluies de sang, de feu, de lait, etc., qui ne sont que des colorations fortuites, succédant à la chute de l'eau ou de la neige, dans des conditions que les anciens ne définissaient pas et qu'ils interprétaient toujours comme les signes précurseurs de quelque grande catastrophe.

L'air que nous respirons, tient en suspension une variété infinie de corpuscules ; MM. Pouchet et Joly en ont dressé un intéressant catalogue, qui comprend les objets les plus disparates et en quantités souvent prodigieuses ; la farine, le sel, les molécules de tous les objets usuels, de toutes les matières premières, sont contenus dans cet inventaire.

Quelquefois ce sont des matières minérales, des détritus terreux, des poussières siliceuses, des sables qui sont transportés au loin par les courants aériens. Qui n'a lu la description du sirocco d'Afrique, ou simoun du désert, dont le symptôme précurseur s'accuse par la coloration rougeâtre de l'horizon Sud? nous-même, dans nos expéditions dans le Sahara, nous avons constaté plusieurs fois ce phénomène (voyez : *Topographie médicale du Sahara de la province d'Oran*, par le docteur Armieux. Alger, 1865). Ces sables dorés traversent même la Méditerranée et l'analyse microscopique en a démontré la présence aux environs de Naples ; tandis que les éruptions du Vésuve et de l'Etna ont projeté parfois des cendres volcaniques jusque sur les côtes de Provence.

L'air contient aussi des infusoires invisibles en quantités innombrables; des germes, qui donnent naissance à des productions, dont l'origine est obscure, mystérieuse; les générations, les fermentations qui en sont la conséquence jouent un très-grand rôle dans la vie et dans la mort des êtres organisés et agissent puissamment sur la santé des végétaux, des animaux et des hommes. Leur dissémination amène parfois la fécondation de plantes qui resteraient stériles sans cette rosée prolifère; d'autres fois les germes, par leurs migrations, sont la cause de certaines épidémies, de certains accidents redoutables. La médecine s'en préoccupe très-activement, car il y a là toute une pathogénie nouvelle, basée sur le rôle des infiniments petits, qu'on pourrait appeler aussi les infiniment puissants.

Ce n'est que depuis le commencement de ce siècle que, par les progrès des sciences naturelles et le perfectionnement des études microscopiques, les infusoires et les cryptogames de l'air et de l'eau ont été décrits et connus. Depuis, Ehrmberg a démontré que les brumes rousses, signalées par certains navigateurs, et les légendaires pluies de sang sont dues à des myriades d'êtres microscopiques, transportés par l'air et précipités par la condensation de la vapeur d'eau.

En 1840, notre savant collègue M. Joly prouvait que la coloration rouge des marais salants, faussement attribuée à un crustacé (*Artenia salina*, Leach), était due à une plante micros-

copique, le *Monas Dunalii*. La mer rouge ne doit son nom qu'à la présence, parfois en quantité considérable, d'un oscillaire le *Tricodesmium erythræum*, et c'est une algue de même espèce, le *Tricodesmium Hindsii*, qui teint aussi quelquefois en rouge les eaux de l'Océan sur des espaces immenses. Les belles recherches de MM. A. et C. Morren sur la rubéfaction des eaux (Bruxelles, 1841) ont beaucoup éclairé ces diverses questions.

Enfin, MM. Joly et Fontan, dans un mémoire à l'Académie des sciences de Toulouse, ont décrit une espèce nouvelle de Monas, *M. Sulphararia*, qui colore en rouge les sources minérales de Salies (Haute-Garonne), d'Enghien (Seine-et-Oise).

En ce qui regarde spécialement la neige rouge, il est acquis que cette coloration accidentelle est produite par un genre particulier d'algue microscopique appelée par Agardh *Uredo nivalis*, ou *protococcus nivalis*. Cette production cryptogamique a été étudiée dans les Alpes, au Spitzberg et dans la nouvelle Shetland du Sud, où les montagnes, à certaines époques de l'année, semblent avoir endossé un vaste manteau de pourpre; Wollaston, de Candolle et Thénard ont prouvé que cette coloration provient d'un champignon, qui ne fructifie que sur la neige. Bauër a en effet reconnu que, plongé dans l'eau ordinaire, l'*uredo nivalis* s'accroît jusqu'à maturité, mais reste incolore; si on le place alors sur la neige, il devient rouge, preuve évidente que sa fructification n'a lieu que dans ce milieu seulement. Voir : *Bibliothèque universelle de Genève*, nouvelle série, tome 35, 1840, p. 383.

Ce fait singulier est corroboré par l'observation suivante, faite par l'expédition Suédoise au pôle nord, dont la relation est consignée dans les bulletins de l'Académie des sciences de Paris du 22 février 1875. Les explorateurs Suédois ont vu des algues marines se développer, fructifier et se reproduire par un froid moyen de —22°; en avril, dès que le soleil et la chaleur revinrent un peu, les spores disparurent complétement. Voilà donc des végétaux, qui choisissent pour vivre un froid intense et une obscurité persistante. Quelle singulière anomalie!

Les échantillons de neige rouge rapportés de notre excursion au Tourmalet, en juin 1873, avaient été recueillis dans de petits

flacons bien bouchés. En arrivant à Baréges cette neige était fondue et les flacons ne contenaient plus qu'une eau de couleur rose, claire, transparente, avec un dépôt de granulations d'un rouge orangé très-foncé; cette eau filtrée ne contenait plus de spores, mais restait teinte par la matière colorante, qu'il faut distinguer des germes eux-mêmes. Ainsi, sur la neige en place, on trouve les spores à la surface et la teinte rose, qui pénètre la couche, est due à la matière colorante seule. En effet, cette eau rose mise sous le microscope n'a donné lieu à aucun aspect organisé; à la longue, et surtout par l'effet de la chaleur, la matière colorante de l'eau se décompose et disparaît. Il en est de même pour les couches de neige, dont la rubéfaction s'efface assez vite, surtout au contact d'un soleil ardent; tandis que les couches inférieures, colorées par infiltration, restent bien plus longtemps en cet état.

Les granulations desséchées et reprises, soit avec une goutte d'eau, soit avec un peu de glycérine, et soumises à l'examen microscopique, offrent de jolis groupes de grains, ayant la forme de groseilles rouges à l'état de maturité. Ces corpuscules sont d'un beau rouge carminé, tirant sur l'orangé; ils sont globuleux, sphériques et marqués au centre, d'un point plus sombre, ou hile; quelques-uns sont jaunes, d'autres d'un vert clair, avec des espèces de déchirures à la place du hile; ces colorations diverses semblent être les dégradations par lesquelles les spores passent, depuis l'époque de la fructificatiou ou maturité jusqu'à celle de la dessication et de la mort. Le dessin que nous donnons ici est de la plus grande exactitude, et a surtout le mérite d'avoir été exécuté quelques heures seulement après la récolte que nous avions faite. Cette remarque a son importance, car on sait combien ces êtres inférieurs sont délicats et facilement altérables, quelles que soient les précautions que l'on puisse prendre.

Il suffit de comparer ce dessin avec ceux qui ont été publiés déjà et notamment dans l'encyclopédie *d'Histoire naturelle* de Chenu (Botanique 1re partie, tome 1, p. 129, fig. 149), pour se convaincre de l'analogie qui existe entre notre description et celles déjà données. Il n'y a pas cependant identité complète,

ce qui peut tenir à l'époque où les dessins ont été pris et aussi à la grande variété qui doit exister parmi ces êtres inférieurs, très-difficiles à definir, à décrire, à classer, à spécifier.

D'où viennent ces spores? On ne peut admettre ici une génération spontanée, cette théorie séduisante n'est pas applicable dans ce cas, de l'aveu de ses adeptes les plus fervents et les plus convaincus. Ces spores sont donc apportés.

Il est facile de comprendre que ces poussières végétales, ces germes, ces cellules, ce pollen des végétaux inférieurs soient portés par les vents et semés sur la neige où ils doivent fructifier. C'est surtout dans les cirques, les entonnoirs, où le vent forme des remous, où les ondes aériennes sont arrêtées, que ces poussières fécondes sont déposées par la condensation des vapeurs, les brouillards, la neige, la pluie qui les tiennent en suspension.

Mais où ces vents, ces vapeurs, ces brouillards se sont-ils imprégnés des germes du protococcus? Cela est fort difficile à dire. Cependant certains faits, par leur analogie, peuvent mettre sur la voie. Ainsi tous les lichens, dont l'organisation est très voisine de celle des algues confervoïdes, offrent des migrations, des transports semblables. Il suffit d'examiner de près, dans les plaines comme dans les montagnes, les édifices, les murs, les rochers, les arbres, pour voir qu'une variété infinie de substances lichénoïdes les tapissent. Or, les parois, les côtés atteints sont toujours tournés du côté des vents régnants et surtout des vents humides, le côté de la pluie comme on dit; dans notre région c'est l'Ouest et ses variétés N.-O. et S.-O. qui se tapissent de ces productions.

Un examen superficiel et rapide permet de constater que dans la vallée de Baréges, par exemple, tous les rochers sont couverts sur leur face ouest, de taches variées, constituées par des lichens. Ces taches en forme de gouttes, sont de couleur rouge, verte, grise, noire, blanche, jaune, etc., juxtaposées et formant une disposition tigrée magnifique. Les lichens rouges, vus à la loupe, sont de beaucoup les plus avancés, comme végétation et organisation; les blancs paraissent vieux et amorphes; les verts sont d'une structure simple et récente.

On voit manifestement que les taches ont été fouettées par le vent et la pluie, comme projetées par le pinceau d'un peintre qui cherche à imiter le granit. Ce sont surtout les blocs erratiques des hautes vallées qui sont ainsi badigeonnés d'une couche capricieuse et parasitaire. Ces mouchetures de diverses couleurs sont-elles des espèces différentes? La science ne l'a pas encore dit, mais déjà cette disposition dément l'assertion de certains cryptogamistes, qui veulent que la coloration variée des lichens soit fournie par la nature chimique des objets qui les portent. Ainsi le fer les rendrait ocreux, rouges; le manganèse, roses; le carbonate de chaux, blancs, etc. Il n'en est rien; sur les blocs granitiques des environs de Baréges il y a des lichens noirs, blancs, verts, rouges, etc.; et ces roches d'ailleurs ne sont pas décomposables et ne contiennent pas les matières minérales désignées ci-dessus.

Au Rioulet, à l'Héritage à Colas, même disposition bizarre. Après avoir dépassé ce plateau, en marchant vers le couchant, on trouve un petit ravin bien frais, bien boisé, exposé au nord. Dans ce ravin, on voit les pierres couvertes d'un lichen d'un beau rouge orangé qui donne à ce lieu un aspect étrange, comme si un ruisseau de sang avait coulé là et s'y était desséché. Nous l'avons appelé le ravin rouge. L'enduit cryptogamique qui couvre ces rochers a l'apparence du minium: lorsqu'on le frotte avec le doigt il donne une couleur jaune safranée, très-tenace et dégageant une odeur douce et fade comme celle de certains pollens. J'ai soumis ce lichen à l'examen microscopique; il m'a donné des figures semblables à celles du *Protococcus nivalis*; seulement il existe ici un substratum ou *thèque* particulier à la classe des champignons, et les spores ou utricules, identiques comme forme et couleur, sont logés dans des siliques cloisonnées et rangées à la file; les individus isolés sont identiques, leur mode d'agglomération seul diffère. J'ai pensé qu'il n'y avait peut-être là qu'une influence d'habitat et que les germes, recueillis au ravin rouge par l'évaporation des eaux, pouvaient fort bien être transportés au Tourmelet et devenir, après leur dépôt sur la neige, les granulations du protococcus.

Ce n'est là qu'une hypothèse, mais elle est plausible et elle n'est point en opposition avec les données de la science cryptogamique la plus récente.

La classification de ces êtres inférieurs n'est pas encore complète et leurs transformations n'ont pu être étudiées aussi bien que celles qui existent chez les animaux d'un ordre supérieur et qui sont beaucoup plus extraordinaires. Il y a beaucoup de confusion dans les descriptions de ces végétaux inférieurs, ils sont souvent pris les uns pour les autres ; de même que l'on a bien souvent aussi confondu les animalcules infusoires avec les plantes microscopiques. Il n'y a rien de si incertain que les observations faites sur les organismes inférieurs conservés, desséchés et morts. La circonstance la plus favorable pour arriver à la vérité c'est de pouvoir soumettre ces organismes délicats à l'analyse microscopique sur place, lorsqu'ils sont encore doués de leurs qualités vitales si éphémères et si difficiles à saisir.

Je trouve dans les mémoires de médecine militaire de novembre et décembre 1873 une note de M. Pressoir, pharmacien major, sur les *surfaces rouges du bassin des cent tuyaux* au parc de Versailles. M. Pressoir démontre que la coloration rouge de ce bassin est due à la présence d'un cryptogame, qui n'est autre que *l'hœmatococcus pluvialis*, le même pour lui que le *protococcus nivalis*; la variété de couleur de certains de ces globules, les uns verts, les autres jaunes, la plus grande partie rouge framboisé, fait penser qu'il y a là des transformations et des gradations allant de la naissance à l'âge mûr et à la décrépitude. Je dois à M. Joly la communication du beau mémoire de Cohn sur le *protococcus pluvialis* (Nouveaux Actes des curieux de la nature, Breslau et Bonn, tome XXII 2e partie p. 605). Les figures du mémoire de Cohn ont la plus grande analogie avec les nôtres et démontrent qu'en effet entre tous ces êtres les différences sont à peine appréciables et qu'elles doivent, jusqu'à plus ample informé, être attribuées à des variétés produites par un changement d'habitat, de milieu, et de température, etc. Agardh déclare que le *Lepraria kermesina*, de Wrangel, espèce de lichen, est la même production que le *protococcus nivalis*.

Il n'y aurait donc rien d'extraordinaire à ce que notre *protococcus nivalis* provînt des *protococcus pluvialis* déposés dans les parties humides de la vallée, et que le lichen du ravin rouge; comme celui du bassin de Versailles, ne fût qu'une même espèce avec le *protococcus pluvialis* et *nivalis* dont les légères différences proviendraient des circonstances dans lesquelles ces productions vivent et se multiplient. M. Joly avec sa bienveillance habituelle, a examiné les échantillons de *protococcus* que je lui ai soumis. Il est de mon avis au sujet du rapprochement que je fais entre ces divers cryptogames. Cette approbation venant d'une si haute compétence; je ne puis que persister dans l'hypothèse que j'émettais ci-dessus sur l'origine du *protococcus nivalis*. Dans tous les cas, le but principal de ce travail sera atteint s'il parvient à faire admettre que la neige rouge, rencontrée dans diverses parties du monde, existe aussi parfois dans les Pyrénées, et que ce phénomène y est constitué par la même production végétale qui a été signalée ailleurs.

NOUVEAU MODE D'INHALATION DU GOUDRON

Par M. MAGNES-LAHENS (1).

Le goudron jouit depuis des siècles d'une réputation bien méritée en thérapeutique, mais son usage n'avait jamais été aussi répandu qu'aujourd'hui. C'est surtout dans le traitement des affections des voies aériennes qu'il est employé, soit en boisson (eau de goudron), soit en inhalation, sous la forme de vapeur. On a beaucoup écrit, dans ces derniers temps, sur l'eau de goudron et sur les divers modes de sa préparation; mais rien, que je sache, n'a été récemment publié touchant l'inhalation du goudron, si ce n'est une note très courte que j'ai lue, il y a quelques mois, devant la Société de Médecine de Toulouse, à seule fin de prendre date; j'ai le dessein de la compléter aujourd'hui. Je reprends d'autant plus volontiers ce sujet que l'inhalation du goudron est d'une importance incontestable. C'est, d'après Trousseau et un grand nombre de praticiens, le mode d'emploi le plus sûr et le plus rationnel du goudron contre les affections du larynx et des bronches. On comprend aisément cette sorte de préférence que beaucoup de praticiens accordent aux vapeurs de goudron sur les boissons goudronnées; celles-ci glissent rapidement à la surface des parties malades et ne les mouillent que pendant un temps très limité; au contraire les vapeurs continuellement renouvelées forment une at-

(1) Lu dans la séance du 4 mars 1875.

mosphère médicamenteuse qui baigne, sur tous les points, et aussi longtemps qu'on le désire, l'organe malade. C'est en se basant, saus doute, sur de semblables considérations que les médecins inspecteurs des eaux sulfureuses ont installé dans leurs établissements des appareils à pulvériser l'eau, la pulvérisation n'étant qu'un moyen ingénieux de faciliter l'inhalation des eaux sulfureuses; divisées à l'infini et mêlées à l'air, elles pénètrent facilement avec lui dans les voies respiratoires et humectent leur surface mieux et plus longtemps qu'à l'état liquide.

Voici, en peu de mots, les principaux moyens mis jusqu'ici en pratique pour l'inhalation du goudron : On imprègne de vapeur de goudron l'air que doit respirer le malade en plaçant dans sa chambre du goudron étalé en couches minces sur des assiettes; quelquefois on chauffe légèrement ce corps sur un fourneau pour charger plus abondamment l'air de ses vapeurs; ou bien encore on fait aspirer au malade, à l'aide d'appareils appropriés, de la vapeur d'eau mêlée avec les parties volatiles du goudron. Ces divers procédés d'inhalation ne sont pas exempts d'inconvénients : les deux premiers assujétissent les malades à garder leur chambre et peuvent incommoder les personnes de leur entourage; le dernier est fatigant et présente des difficultés sérieuses d'exécution; tous exigent le maniement du goudron coulant et exposent ceux qui les emploient à souiller leurs doigts, leurs habits et leur meubles de cette drogue noire et poisseuse. Cet inconvénient dégoûte beaucoup de malades des modes d'inhalation que je viens d'énumérer. Aussi, mon premier soin, quand j'ai cherché un nouveau mode d'inhalation, a-t-il été de dépouiller le goudron de sa détestable propriété de salir tout ce qu'il touche. J'avais songé pour rendre le goudron aisément maniable, à le mêler d'abord avec du sable et ensuite avec du charbon en poudre; j'ai préféré, depuis, à ces corps, la sciure de bois de sapin. Je fais le mélange à parties égales; le goudron ne perd rien de ses propriétés médicinales à être mêlé avec la sciure; loin de là, ses particules divisées par l'interposition de la sciure deviennent plus aptes à céder leurs principes volatiles à l'air qui tamise au travers d'elles avant d'arriver au larynx.

Ce mélange obtenu, il restait à le placer dans un appareil à inhalation simple, commode, portatif, peu coûteux.

Une plume d'oie remplie de mélange et munie à chacune des extrémités d'un tampon de coton, me parut convenir à mon dessein. J'essayai et je fus satisfait : c'était une imitation des cigarettes de camphre de Raspail. Mes cigarettes fonctionnent bien, mais elles sont faibles et ne conviennent qu'aux tempéraments délicats. Des cigares au goudron m'ont fourni des appareils d'inhalation plus puissants ; au lieu de ne contenir, comme les cigarettes, que quelques centigrammes de sciure goudronnée, ils peuvent en contenir de 2 à 3 grammes. Il ont à peu près le volume, la forme, le poids et la couleur des cigares de 5 centimes ; ils sont formés d'un feuillet de papier goudronné, roulé plusieurs fois sur lui-même en forme de cylindre creux. Quand j'ai introduit dans le cylindre la sciure goudronnée, je ferme chaque extrémité avec un petit tampon de coton ; l'une d'elles s'adapte à un porte-cigare.

Le cigare placé entre les lèvres, il suffit de deux ou trois aspirations, pour remplir de vapeur de goudron le larynx et les bronches. Le malade auquel l'inhalation du goudron est prescrite, peut seul ou en compagnie, en tout lieu, à toute heure, suivre son traitement, le cesser et le reprendre à son gré, l'activer ou le modérer, en augmentant ou diminuant le nombre et la force des aspirations. On se tromperait, si on s'imaginait que l'inhalation du goudron, d'après ma méthode, cause une impression pénible à l'odorat et au goût ; c'est le contraire qui arrive : la vapeur du goudron non chauffé, répand une odeur agréable, et sa saveur piquante n'a rien qui déplaise. Je ne serais pas surpris que certains fumeurs, ceux surtout qui n'ont pas vieilli dans leur habitude, fissent quelquefois infidélité au cigare de tabac, en faveur du cigare au goudron ; leur santé ne s'en trouverait peut-être pas plus mal.

L'usage du cigare au goudron ne me paraît pas à dédaigner contre la fétidité de l'haleine et contre les maux de dents : c'est du goudron qu'on retire la créosote tant vantée en pareils cas.

On a tenté, non sans succès, d'après Trousseau, en Angleterre et en Russie, de guérir les phthisiques dans les hôpitaux, par l'inhalation de vapeurs de goudron répandues dans leurs salles. L'usage habituel de cigares de goudron produirait probablement les mêmes effets, sans occasionner les frais et les embarras qu'entraîne le procédé suivi dans les hôpitaux anglais et russes.

Le fait cité par Trousseau augmente singulièrement l'importance de l'inhalation du goudron.

SUR LE FROTTEMENT DE PIVOTEMENT

Par M. LÉAUTÉ (1).

Lorsque deux corps solides homogènes sont assujettis à rester en contact, le déplacement relatif de ces deux corps donne lieu à diverses résistances. On sait, que quel que soit ce déplacement, il peut toujours être obtenu par un glissement du point de contact et une rotation autour d'un axe passant par ce point. Cette rotation se décompose elle-même en deux autres; l'une, autour d'un axe situé dans le plan tangent, ce qui constitue un roulement; l'autre, autour d'un axe perpendiculaire au plan tangent, ce qui constitue un pivotement. Tout déplacement relatif de deux surfaces assujetties à rester en contact s'obtient donc par un glissement, un roulement et un pivotement, ce qui montre que les résistances à un déplacement relatif quelconque sont un frottement de glissement, un frottement de roulement et un frottement de pivotement.

Les deux premiers de ces frottements ont été étudiés par la théorie et les résultats trouvés ont été vérifiés par l'expérience; il n'en est pas de même pour le dernier qui, au moins dans sa généralité, n'a été l'objet d'aucune étude. Et cependant, il est

(1) Lu dans la séance du 25 février 1875.

des cas où ce frottement de pivotement existant seul, acquiert par là une importance pratique.

En l'absence d'expériences sur ce frottement, on peut arriver, à l'aide d'une hypothèse simple, à en étudier les principales circonstances; c'est le but de ce travail.

La résistance due au pivotement provient d'un glissement des portions de surfaces voisines du point de contact géométrique; elle dépend donc uniquement de la loi de répartition des pressions autour de ce point puisque le frottement de glissement ne dépend que de la pression.

D'un autre côté, la loi de répartition des pressions dépend elle-même de la loi de déformation; il est vrai que la relation qui les lie nous est inconnue, mais nous pouvons supposer que la pression en chaque point, est proportionnelle à la déformation correspondante de la surface que l'on considère, et cette hypothèse simple, facile à admettre, va nous permettre de faire l'étude complète du frottement de pivotement.

Pour cela, considérons deux surfaces en contact avant que la déformation ne se soit produite, et désignons par A le point de contact géométrique et par P le plan tangent commun en A. Prenons un point M_1 sur l'une des surfaces, un point M_2 sur l'autre, situés sur une même perpendiculaire au plan P et tels qu'ils viennent se confondre en M par la déformation. Enfin désignons par Z_1 et Z_2 les distances des points M_1 et M_2 au plan P, par Z la distance du point M à ce plan, et par δ_1 et δ_2 les dépressions des deux surfaces au point A.

Il est clair que la dépression au point M_1 de la première surface est $Z_1 - z - \delta_1$ et que la dépression au point M_2 de la seconde est $Z_2 - z - \delta_2$. Par suite, d'après l'hypothèse que nous avons faite précédemment, les pressions en M_1 et M_2 seront $\frac{Z_1 - z - \delta_1}{\varepsilon_1}$ et $\frac{Z_2 - z - \delta_2}{\varepsilon_2}$, ε_1 et ε_2 étant deux coefficients qui dépendent de l'élasticité des corps en contact.

Mais pour qu'il y ait équilibre, il faut qu'il y ait égalité en chaque point entre les pressions des deux surfaces, c'est-à-dire que l'on ait :

$$\frac{Z_1 - z - \delta_1}{\varepsilon_1} = -\frac{Z_2 - z - \delta_2}{\varepsilon_2}$$

et cette égalité devant avoir lieu en tous les points doit être vérifiée au point A, ce qui exige, puisqu'en ce point z est nul, ainsi que Z_1 et Z_2 :

$$\frac{\delta_1}{\varepsilon_1} = -\frac{\delta_2}{\varepsilon_2}$$

et par suite

$$\frac{Z_1 - z}{\varepsilon_1} = -\frac{Z_2 - z}{\varepsilon_2}$$

de là on peut tirer :

$$z = \frac{\varepsilon_2 Z_1 + \varepsilon_1 Z_2}{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}$$

formule sur laquelle nous allons revenir plus loin.

Remarquons ici que la pression totale P qui s'exerce entre les deux surfaces étant représentée par $\int\int p\,d\omega$, en désignant par p la pression sur l'élément $d\omega$ de la zone de contact, est égale d'après ce qui précède, à $\int \frac{Z_1 - z - \delta_1}{\varepsilon_1} d\omega$, ou si l'on veut, à $\frac{V_1}{\varepsilon_1}$ en désignant par V_1 le volume de déformation.

Remarquons encore que cette pression P étant égale aussi bien à $\frac{V_1}{\varepsilon_1}$ qu'à $\frac{V_2}{\varepsilon_2}$, il en résulte que les volumes de déformation sont pour les deux surfaces dans le rapport de ε_1 à ε_2.

Ceci posé, reprenons la valeur de z que nous venons d'obtenir et qui va nous faire connaître la forme de la zone de contact.

Soient :

$$Z_1 = a_1 x^2 + 2b_1 xy + c_1 y^2$$
$$Z_2 = a_2 x^2 + 2b_2 xy + c_2 y^2$$

les sections des deux surfaces par les plans parallèles au plan P menés par les points M_1 et M_2 ; on aura

$$z = \frac{1}{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}\left[(\varepsilon_1 a_2 + \varepsilon_2 a_1)x^2 + 2(\varepsilon_1 b_2 + \varepsilon_2 b_1)xy + (\varepsilon_1 c_2 + \varepsilon_2 c_1)y^2\right]$$

Mais la pression en chaque point est

$$p = \frac{Z_1 - z - \delta_1}{\varepsilon_1} = -\frac{\delta_1}{\varepsilon_1} + \frac{Z_1 - z}{\varepsilon_1}$$

et comme

$$\frac{Z_1 - z}{\varepsilon_1} = \frac{Z_1}{\varepsilon_1} - \frac{\varepsilon_1 Z_1 + \varepsilon_1 Z_2}{\varepsilon_1(\varepsilon_1 + \varepsilon_2)} = \frac{Z_1 - Z_2}{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}$$

on a

$$p = -\frac{\delta_1}{\varepsilon_1} + \frac{Z_1 - Z_2}{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}$$

et si l'on remarque que $-\frac{\delta_1}{\varepsilon_1}$ représente la pression p_0 au point de contact A, il vient :

$$p - p_0 = \frac{Z_1 - Z_2}{\varepsilon_1 + \varepsilon_2} = \frac{1}{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}\left[(a_1 - a_2)x^2 + 2(b_1 - b_2)xy + (c_1 - c_2)y^2\right]$$

formule qui nous montre que la loi de répartition des pressions ne dépend que de $Z_1 - Z_2$, c'est-à-dire que de la distance des deux surfaces avant la déformation, cette distance étant comptée sur une parallèle à la normale commune.

Or, cette distance peut être définie pour deux surfaces de la même manière que pour une surface et son plan tangent ; en effet, ce qu'on appelle l'indicatrice sur une surface est le lieu

des points de cette surface équidistants du plan tangent ; nous pourrons prendre de même, dans le cas de deux surfaces en contact, le lieu des points de l'une également distants de l'autre et l'ensemble de ces points pour lesquels on a

$$\frac{1}{\varepsilon_1+\varepsilon_2}\left[(a_1-a_2)x^2+2(b_1-b_2)xy+(c_1-c_2)y^2\right]=\frac{Z_1-Z_2}{\varepsilon_1+\varepsilon_2}$$

où l'on considère Z_1-Z_2 comme une constante, sera ce que nous appellerons l'indicatrice relative.

On voit, d'après cela, que les courbes d'égale pression seront en projection sur le plan tangent, des coniques homothétiques semblables à l'indicatrice relative; on voit de plus, que d'une conique à l'autre la pression variera proportionnellement au carré du rapport de similitude.

Il ne nous reste plus pour connaître la pression en chaque point qu'à déterminer p_0, c'est-à-dire qu'à trouver la relation qui lie p_0 à P, car la pression totale P est une des données de la question.

Pour cela, rappelons-nous que

$$P=\int\frac{Z_1-z-\delta_1}{\varepsilon_1}d\omega=-\int\frac{\delta_1}{\varepsilon_1}d\omega+\int\frac{Z_1-z}{\varepsilon_1}d\omega$$

$d\omega$ étant l'élément de zone de contact.

Or la zone de contact étant limitée par l'une des courbes

$$(a_1-a_2)x^2+2(b_1-b_2)xy+(c_1-c_2)y^2=\frac{\varepsilon_1+\varepsilon_2}{\varepsilon_1}(Z_1-z)$$

le long desquelles la pression reste constante, nous prendrons pour ω la surface de l'une de ces courbes, c'est-à-dire :

$$\omega=\pi\frac{\varepsilon_1+\varepsilon_2}{\varepsilon_1}\frac{Z_1-z}{\sqrt{(a_1-a_2)(c_1-c_2)-(b_1-b_2)^2}}$$

ce qui nous donne pour $d\omega$

$$d\omega=\pi\frac{\varepsilon_1+\varepsilon_2}{\varepsilon_1}\frac{d(Z_1-z)}{\sqrt{(a_1-a_2)(c_1-c_2)-(b_1-b_2)^2}}$$

et par suite

$$P=\pi\frac{\varepsilon_1+\varepsilon_2}{\varepsilon_1^2}\frac{1}{\sqrt{(a_1-a_2)(c_1-c_2)-(b_1-b_2)^2}}\left[-\int\delta_1 d(Z_1-z)+\int(Z_1-z)d(Z_1-z)\right]$$

les intégrales étant prises depuis $p=-\frac{\delta_1}{\varepsilon_1}$ c'est-à-dire depuis $Z_1-z=o$ jusqu'à $p=o$, c'est-à-dire $Z_1-z=\delta_1$.

De là on tire :

$$P=\pi\frac{\varepsilon_1+\varepsilon_2}{\varepsilon_1^2}\frac{1}{\sqrt{(a_1-a_2)(c_1-c_2)-(b_1-b_2)^2}}\left[-(Z_1-z)\delta_1+\frac{1}{2}(Z_1-z)^2\right]_o^{\delta_1}$$

ou encore :

$$P=\pi\frac{\varepsilon_1+\varepsilon_2}{\varepsilon_1^2}\frac{1}{\sqrt{(a_1-a_2)(c_1-c_2)-(b_1-b_2)^2}}\left[-\frac{1}{2}\delta_1^2\right]$$

et enfin :

$$P=-\frac{1}{2\varepsilon_1}\left[\pi\frac{\varepsilon_1+\varepsilon_2}{\varepsilon_1}\frac{\delta_1}{\sqrt{(a_1-a_2)(c_1-c_2)-(b_1-b_2)^2}}\right]\delta_1$$

Or, la quantité entre parenthèses représente la surface de l'ellipse

$$(a_1-a_2)x^2+2(b_1-b_2)xy+(c_1-c_2)y^2=-\frac{\delta_1}{\varepsilon_1}=p_o$$

ce qui montre que le volume total de dépression $V_{,,}$ étant égal à $\varepsilon_1 P$, est égal au volume du demi cylindre ayant pour base cette ellipse et pour hauteur la dépression δ_1 au point initial.

De la formule précédente on tire la relation cherchée entre p_0 et P.

$$p_0 = -\frac{\delta_1}{\varepsilon_1} = \sqrt{\frac{2P\sqrt{(a_1-a_2)(c_1-c_2)-(b_1-b_2)^2}}{\pi(\varepsilon_1+\varepsilon_2)}}$$

d'où l'on déduit pour la pression en un point,

$$p = \frac{(a_1-a_2)x^2+2(b_1-b_2)xy+(c_1-c_2)y^2}{\varepsilon_1+\varepsilon_2} + \sqrt{\frac{2P\sqrt{(a_1-a_2)(c_1-c_2)-(b_1-b_2)^2}}{\pi(\varepsilon_1+\varepsilon_2)}}$$

ce qui va nous permettre de calculer la force de frottement.

La résistance au pivotement est mesurée par la somme des moments des forces de frottement par rapport à la normale commune primitive. Or, la force de frottement sur un élément $d\omega$ est représentée par $fpd\omega$, f étant le coefficient de frottement; si donc nous désignons par r la distance de l'élément $d\omega$ à la normale commune primitive, et par F la résistance au pivotement, nous aurons :

$$F = \int\int fprd\omega$$

C'est cette intégrale double que nous allons calculer maintenant.

Pour cela, prenons pour axes des x et des y les axes principaux de l'indicatrice relative, l'équation de cette courbe sera alors :

$$Ax^2+Cy^2 = \frac{\varepsilon_1+\varepsilon_2}{\varepsilon_1}(Z_1-z)$$

et si l'on pose :

$$x = \frac{\rho \operatorname{Cos}\varphi}{\sqrt{A}} \qquad y = \frac{\rho \operatorname{Sin}\varphi}{\sqrt{C}}$$

d'où :

$$\rho^2 = \frac{\varepsilon_1+\varepsilon_2}{\varepsilon_1}(Z_1-z)$$

on a :

$$r=\sqrt{x^2+y^2}=\rho\sqrt{\frac{\operatorname{Cos}^2\varphi}{A}+\frac{\operatorname{Sin}^2\varphi}{C}}$$

$$p=-\frac{\delta_1}{\varepsilon_1}+\frac{Z_1-z}{\varepsilon_1}=-\frac{\delta_1}{\varepsilon_1}+\frac{\rho^2}{\varepsilon_1+\varepsilon_2}$$

ce qui nous donne pour F :

$$F=\int\int f.\left(-\frac{\delta_1}{\varepsilon_1}+\frac{\rho^2}{\varepsilon_1+\varepsilon_2}\right)\left(\rho\sqrt{\frac{\operatorname{Cos}^2\varphi}{A}+\frac{\operatorname{Sin}^2\varphi}{C}}\right)d\omega$$

Il nous faut maintenant calculer $d\omega$

Or, si nous appliquons les formules connues pour opérer un changement de variables dans une intégrale double, nous devons remplacer l'élément de surface représenté par $dxdy$, par l'élément

$$d\omega=\begin{vmatrix}\frac{dx}{d\rho} & \frac{dx}{d\varphi}\\ \frac{dy}{d\rho} & \frac{dy}{d\varphi}\end{vmatrix}d\rho.d\varphi$$

or, en effectuant,

$$d\omega=\begin{vmatrix}\frac{\operatorname{Cos}\varphi}{\sqrt{A}} & \frac{-\rho\operatorname{Sin}\varphi}{\sqrt{A}}\\ \frac{\operatorname{Sin}\varphi}{\sqrt{C}} & \frac{\rho\operatorname{Cos}\varphi}{\sqrt{C}}\end{vmatrix}d\rho.d\varphi=\frac{\rho}{\sqrt{AC}}d\rho.d\varphi$$

Portons cette valeur dans F et nous aurons :

$$F=\int_0^{2\pi}d\varphi\int_0^{\rho_1}f\left(-\frac{\delta_1}{\varepsilon_1}+\frac{\rho^2}{\varepsilon_1+\varepsilon_2}\right)\sqrt{\frac{\operatorname{Cos}^2\varphi}{A}+\frac{\operatorname{Sin}^2\varphi}{C}}\,\frac{\rho^2}{\sqrt{AC}}d\rho$$

où nous désignons par ρ_1, limite de la seconde intégrale, la valeur de ρ qui correspond à l'ellipse limite de contact.

Cette valeur de ρ_1 est facile à calculer puisque pour elle p doit être nul, ce qui exige que

$$-\frac{\delta_1}{\varepsilon_1}+\frac{\rho_1^2}{\varepsilon_1+\varepsilon_2}=0$$

d'où l'on tire

$$\rho_1=\sqrt{\frac{\varepsilon_1+\varepsilon_2}{\varepsilon_1}\delta_1}$$

Ceci posé, on a :

$$F=\int_0^{2\pi} d\varphi\left[f\cdot\sqrt{\frac{\mathrm{Cos}^2\varphi}{A}+\frac{\mathrm{Sin}^2\varphi}{C}}\cdot\frac{1}{\sqrt{AC}}\right]\left[-\frac{\delta_1}{3\varepsilon_1}\rho^3+\frac{1}{5(\varepsilon_1+\varepsilon_2)}\rho^5\right]_0^{\sqrt{\frac{\varepsilon_1+\varepsilon_2}{\varepsilon_1}\delta_1}}$$

ou en effectuant :

$$F=-\frac{2}{15}\frac{f}{\sqrt{AC}}\left(\frac{\delta_1}{\varepsilon_1}\right)^{\frac{5}{2}}(\varepsilon_1+\varepsilon_2)^{\frac{3}{2}}\int_0^{2\pi}\sqrt{\frac{\mathrm{Cos}^2\varphi}{A}+\frac{\mathrm{Sin}^2\varphi}{C}}\,d\varphi$$

La valeur de la résistance au pivotement que nous venons d'obtenir peut être mise sous une forme remarquable, si l'on tient compte de la signification géométrique de l'intégrale qui y figure. Cette intégrale représente, en effet, à un facteur constant près, le contour de l'ellipse limite de contact.

Pour le démontrer, remarquons que si dans une ellipse

$$Ax^2+Cy^2=D$$

on pose :

$$x=\frac{\rho\,\mathrm{Sin}\,\varphi}{\sqrt{A}}\qquad y=\frac{\rho\,\mathrm{Cos}\,\varphi}{\sqrt{C}}$$

ce qui exige :

$$\rho=\sqrt{D}$$

on en déduit :

$$ds\sqrt{D}\sqrt{\frac{\mathrm{Cos}^2\varphi}{A}+\frac{\mathrm{Sin}^2\varphi}{C}}$$

Or, si nous voulons que l'ellipse considérée, représente l'ellipse limite de contact, il nous suffit, comme nous l'avons vu, de poser :

$$D=\frac{\varepsilon_1+\varepsilon_2}{\varepsilon_1}\delta_1$$

d'où l'on conclut :

$$ds=(\varepsilon_1+\varepsilon_2)^{\frac{1}{2}}\left(\frac{\delta_1}{\varepsilon_1}\right)^{\frac{1}{2}}\sqrt{\frac{\text{Cos}^2\varphi}{A}+\frac{\text{Sin}^2\varphi}{C}}$$

et cette valeur de ds portée dans F, nous donne :

$$F=-\frac{2}{15}\frac{f}{\sqrt{AC}}\left(\frac{\delta_1}{\varepsilon_1}\right)^2(\varepsilon_1+\varepsilon_2)\int ds$$

Nous voyons ainsi que la somme des moments des forces de frottement prise le long d'une portion d'ellipse est proportionnelle à la longueur de la portion conjuguée, puisque pour évaluer F nous avons posé

$$x=\frac{\rho\,\text{Cos}\,\varphi}{\sqrt{A}} \qquad y=\frac{\rho\,\text{Sin}\,\varphi}{\sqrt{C}}$$

tandis que pour trouver ds, il nous a fallu poser

$$x=\frac{\rho\,\text{Sin}\,\varphi}{\sqrt{A}} \qquad y=\frac{\rho\,\text{Cos}\,\varphi}{\sqrt{C}}$$

Ce théorème, important dans la question qui nous occupe, pouvait être démontré, *à priori*, de la manière suivante :

La résistance au pivotement est, comme nous l'avons dit, représentée par la somme des moments des forces de frottement par rapport à la normale commune primitive, c'est-à-dire est représentée par $\int\int fprd\omega$; or si nous prenons pour élément de surface, la zone comprise entre deux ellipses d'égale pression infiniment voisines et deux rayons vecteurs issus de leur centre

et infiniment voisins, nous n'aurons, puisque tout le long de cette zone la pression reste constante, qu'à former la somme de toutes les quantités $rd\omega$ quand le rayon vecteur tourne d'une circonférence, puis ensuite qu'à intégrer une seconde fois cette quantité multipliée par p, r variant de zéro jusqu'à sa valeur pour l'ellipse limite de contact. Or la première intégrale à former, $\int rd\omega$, est égale à $\int rdrds \operatorname{Sin}\theta$ en désignant par θ l'angle de deux diamètres conjugués, et comme dr est proportionnel à r puisque les ellipses successives que l'on considère sont semblables, cette intégrale est proportionnelle à $\int r^2 ds . \operatorname{Sin}\theta$.

Mais, l'on sait que si l'on désigne par r' la longueur du demi diamètre conjugué de r, on a toujours $rr' \operatorname{Sin}\theta = \text{constante}$, si donc on tient compte de cette relation dans l'intégrale à calculer, cette intégrale devient à un facteur constant près $\int \frac{r}{r'} ds$.

Enfin, il est facile de voir que l'on a toujours :

$$rds = r'ds'$$

ce qui réduit l'intégrale à $\int ds'$, expression que nous avons précédemment trouvée.

Nous avons ainsi démontré que la quantité $\int rd\omega$, ou si l'on veut, puisque p est constant le long de l'ellipse, que la somme des moments des forces de frottement prise le long d'une portion de l'ellipse est proportionnelle à la longueur de la portion conjuguée, si donc on prend cette somme de moments pour toute l'ellipse, on voit bien que la résistance au pivotement le long de cette courbe est proportionnelle à sa longueur.

Mais alors pour avoir la résistance totale au pivotement, il faudra faire la somme de toutes les résistances partielles correspondant à chaque ellipse jusqu'à l'ellipse limite; dans chacun des termes de cette somme la longueur de l'ellipse correspondante sera en facteur et comme cette longueur est égale à la

longueur de l'ellipse limite multipliée par le rapport de similitude, comme p ne dépend que de p_0 et de ce rapport, on voit bien que la résistance totale sera égale à la longueur de l'ellipse limite de contact multipliée par un facteur indépendant de la forme de cette ellipse.

Ce résultat se voit d'ailleurs en intégrant de 0 à 2π la quantité qui donne F, et l'on obtient alors pour la valeur de la résistance totale au pivotement :

$$F = -\frac{2}{15}\frac{f}{\sqrt{AC}}\left(\frac{\delta_1}{\varepsilon_1}\right)^2(\varepsilon_1+\varepsilon_2)E$$

en désignant par E la longueur de l'ellipse limite de contact.

On peut mettre la valeur de F sous une forme plus simple, en remarquant que la surface de l'ellipse limite de contact est

$$S = \pi\frac{\varepsilon_1+\varepsilon_2}{\varepsilon_1}\frac{\delta_1}{\sqrt{AC}}$$

ce qui nous donne pour la valeur de F

$$F = -\frac{2}{15} f \frac{\delta_1}{\varepsilon_1}\frac{E.S}{\pi}$$

et comme nous avons démontré que le volume V_1 de la dépression était égal au demi cylindre ayant pour base S et pour hauteur la dépression δ_1 au point initial, nous avons :

$$F = -\frac{4}{15}\frac{f}{\pi\varepsilon_1}V_1 E$$

ou encore

$$F = -\frac{4}{15}\frac{f}{\pi}P.E$$

formule très-simple où f est le coefficient de glissement, P la

pression totale qui est une des données du problème et E le contour de l'ellipse limite de contact.

Maintenant que nous avons ainsi étudié la résistance au pivotement pour deux surfaces données de position, il ne nous reste plus pour terminer le sujet que nous nous sommes proposé, qu'à rechercher comment varie cette résistance lorsque l'une des surfaces tourne autour de la normale commune.

Or, d'après la formule que nous venons d'établir, la résistance au pivotement, ne dépend pour deux surfaces données que du contour de l'ellipse limite de contact; mais cette ellipse est semblable à l'indicatrice relative; nous sommes donc ainsi ramenés à étudier comment varie l'indicatrice relative lorsque l'une des surfaces tourne autour de la normale commune.

Pour cela, prenons pour axes de coordonnées les axes principaux de l'indicatrice de la surface fixe; l'équation de cette indicatrice sera :

$$Z_1 = a_1 x^2 + c_1 y^2$$

et si l'on désigne par α les angles que font les axes de l'indicatrice de la surface mobile avec les axes ainsi choisis, on aura pour équation de cette seconde indicatrice

$$Z_2 = a_2 (x \mathrm{Cos}\alpha - y \mathrm{Sin}\alpha)^2 + c_2 (x \mathrm{Sin}\alpha + y \mathrm{Cos}\alpha)^2$$

mais on sait que

$$z = \frac{\varepsilon_2 Z_1 + \varepsilon_1 Z_2}{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}$$

d'où l'on tire :

$$(\varepsilon_1 + \varepsilon_2) z = \varepsilon_2 (a_1 x^2 + c_1 y^2) + \varepsilon_1 [a_2 (x \mathrm{Cos}\alpha - y \mathrm{Sin}\alpha)^2 + c_2 (x \mathrm{Sin}\alpha + y \mathrm{Cos}\alpha)^2]$$

Cette équation peut s'écrire :

$$(\varepsilon_1 + \varepsilon_2) z = (\varepsilon_2 a_1 + \varepsilon_1 a_2 \mathrm{Cos}^2\alpha + \varepsilon_1 c_2 \mathrm{Sin}^2\alpha) x^2 + \varepsilon_1 (c_2 - a_2) \mathrm{Sin} 2\alpha . x y$$
$$+ (\varepsilon_2 c_1 + \varepsilon_1 a_2 \mathrm{Sin}^2\alpha + \varepsilon_1 c_2 \mathrm{Cos}^2\alpha) y^2$$

ou encore :

$$(\varepsilon_1+\varepsilon_2)z=(\varepsilon_2 a_1+\varepsilon_1 a_2)x^2+(\varepsilon_2 c_1+\varepsilon_1 a_2)y^2+\varepsilon_1(c_2-a_2)(x\,\mathrm{Sin}\,\alpha+y\,\mathrm{Cos}\,\alpha)^2$$

ce qui nous montre que dans le mouvement de la surface mobile, toutes les indicatrices relatives restent constamment bi-tangentes à une même conique fixe qui a pour axes les axes de l'indicatrice de la surface fixe, et que la corde de contact est l'un des axes de l'indicatrice de la surface mobile.

On voit de même que l'équation précédente peut être mise sous la forme

$$(\varepsilon_1+\varepsilon_2)z=(\varepsilon_2 a_1+\varepsilon_1 c_2)x^2+(\varepsilon_2 c_1+\varepsilon_1 c_2)y^2-\varepsilon_1(c_2-a_2)(x\,\mathrm{Cos}\,\alpha-y\,\mathrm{Sin}\,\alpha)^2$$

ce qui prouve que toutes les indicatrices relatives sont encore bi-tangentes à une seconde conique fixe ayant les mêmes axes que la première, et que la corde de contact est le second axe de l'indicatrice de la surface mobile.

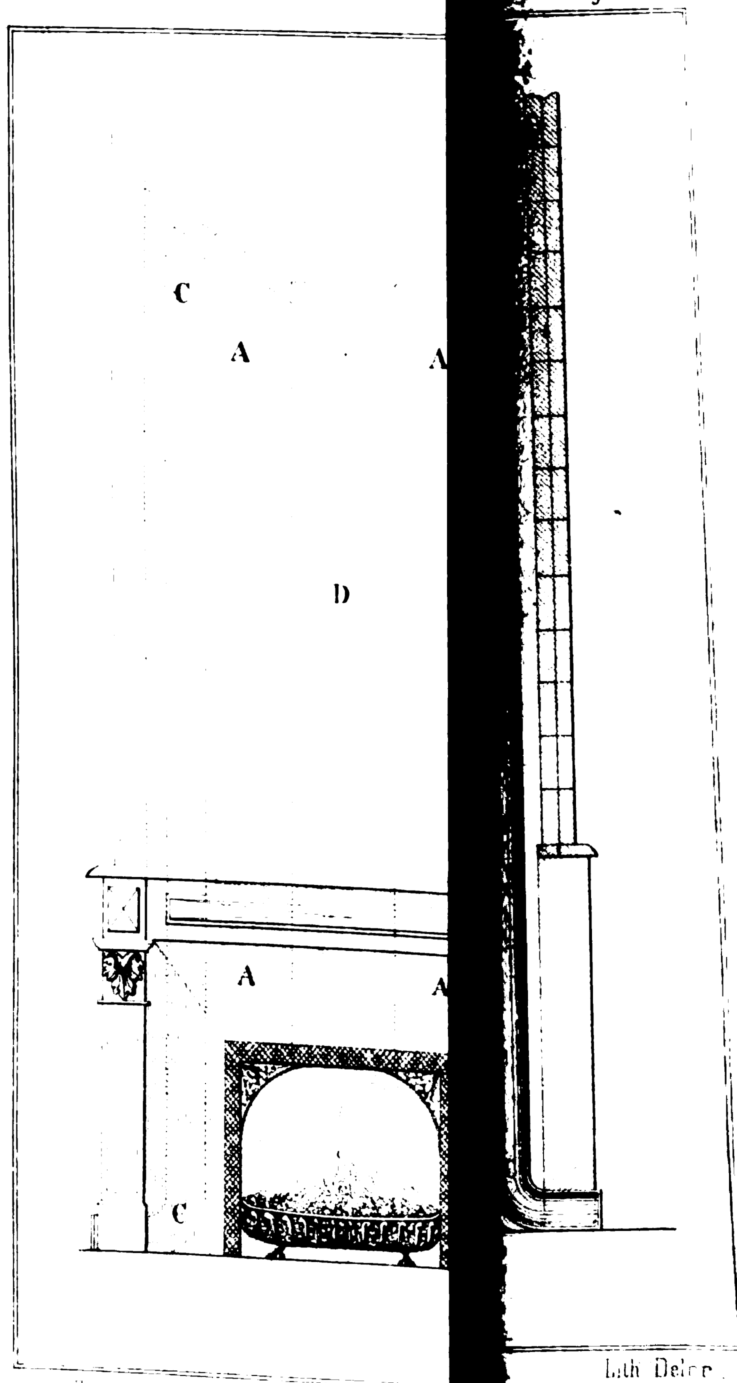
Ainsi, deux surfaces quelconques étant en contact, si l'une d'elles se déplace par rapport à l'autre en tournant autour de la normale commune, l'indicatrice relative change de forme, mais en restant constamment bi-tangente à deux coniques fixes qui ont toutes deux pour axes les axes de l'indicatrice de la surface fixe, et de telle sorte que les cordes de contact soient dirigées suivant les axes de l'indicatrice de la surface mobile.

Nous connaissons donc la loi de déformation de l'indicatrice relative et, par suite, celle de l'ellipse limite de contact qui à chaque instant lui est semblable.

En résumé, les résultats auxquels nous a conduit cette étude sont les suivants :

Lorsque deux surfaces quelconques étant en contact, l'une d'elles tourne autour de la normale commune, le frottement de pivotement est, à chaque instant, proportionnel au contour de l'ellipse limite de contact ; cette ellipse varie d'une manière continue et nous avons trouvé la loi de sa déformation.

Remarquons en terminant que la théorie que nous avons faite en supposant que l'une des surfaces pivote autour de la normale commune, s'appliquerait au cas où les deux surfaces, assujetties à rester en contact, se déplaceraient d'une manière quelconque, car nous avons dit au début que ce déplacement équivalait à un glissement, une rotation et un pivotement. Si donc on décompose ainsi le mouvement quelconque considéré, il est clair qu'on peut appliquer au pivotement, le seul des trois mouvements composants que l'on n'ait pas étudié jusqu'ici, les résultats que nous avons obtenus.



Ch. Forestier del.

Lith. Delre

PERFECTIONNEMENT APPORTÉ A LA CHEMINÉE ORDINAIRE ;

Par M. FORESTIER (1).

Le sujet que j'ai choisi pour payer mon tribut annuel, et que je vais avoir l'honneur de développer, m'a d'abord donné la crainte qu'il ne vous parût pas assez scientifique, pas assez élevé pour mériter d'arrêter quelques instants votre attention; mais je me suis rassuré parce qu'il se rattache à l'application des sciences, et que j'appartiens précisément à la section qui s'occupe de cette partie; et surtout parce que je puis invoquer un précédent dont personne ici ne récusera l'autorité. M. le général Morin lisait, l'an dernier, à l'Institut, un travail faisant connaître les moyens qu'il avait employés pour maintenir dans son cabinet de la direction des Arts-et-Métiers une température constante et modérée pendant les grandes chaleurs de l'été. Son procédé consistait à faire affluer dans cette pièce, par un canal convenablement ménagé, de l'air frais puisé dans les caves, au moyen d'une aspiration produite par une cheminée d'appel où l'on entretenait un courant ascendant par la combustion d'un ou de plusieurs becs de gaz; et mon travail a pour but de décrire par quelles dispositions nouvelles installées, il y a dix ans, dans mon cabinet, j'ai entretenu, pendant l'hiver (et il y en a eu plusieurs de très-rudes), à très-peu de frais, une température aussi élevée qu'on peut la désirer; et comment j'ai pu utiliser le calorique qui se développait dans le foyer pour produire des bouches de chaleur énergiques par-

(1) Lecture faite dans la séance du 11 mars 1875.

tout où j'ai voulu, et exemptes de plusieurs inconvénients que présentent les calorifères à air chaud.

D'après les expériences de M. Péclet, il ne faut pas estimer à plus de 6 centièmes la quantité de chaleur que la combustion du bois effectuée dans nos cheminées verse dans un appartement; les 94 centièmes s'échappent par le tuyau avec la fumée. Les poêles peuvent augmenter considérablement l'effet utile et, par conséquent, réduire d'autant la dépense du chauffage; néanmoins, nous continuons à nous servir des cheminées, et il est très-probable que dans nos climats on n'emploiera pas de longtemps d'autre moyen, parce que ce système a des avantages qui compensent ses inconvénients. Le premier, à mon sens, et celui qui est déterminant, c'est le plaisir fort apprécié de voir le feu; le second, c'est qu'il est très-hygiénique à cause de la ventilation produite par le tirage, et enfin il chauffe directement par rayonnement les parties inférieures. Nous devons donc chercher à l'améliorer.

La cheminée ordinaire, par son mode de fonctionnement, produit une cause de refroidissement qui réduit les 6 centièmes de la chaleur utile qu'elle fournit; c'est l'introduction de l'air extérieur qui vient remplacer dans la pièce chauffée celui qui s'échappe par la colonne ascendante dans le tuyau. Si ses dimensions sont trop grandes, la quantité d'air froid introduite peut annuler la chaleur fournie, et même, dans les grands froids, produire un abaissement de température, de sorte que, dans ce cas, il serait préférable de boucher la cheminée. Dans le courant de ce siècle, plusieurs savants se sont sérieusement occupés de cette question d'économie domestique. Rumfort est le premier qui ait modifié l'ancienne cheminée dont on se servait depuis le IXe siècle; c'est lui qui a retréci l'ouverture, avancé le foyer, incliné les parois latérales.

Grouvelle, Clément ont étudié expérimentalement la question; et Péclet, après de sérieuses études théoriques et pratiques, a formulé des règles déterminant les dimensions des diverses parties de la cheminée, de manière à donner une issue suffisante à la fumée et à introduire le minimum d'air froid. Les constructeurs d'appareils de chauffage, pour éviter

son introduction, ont employé des bouches de chaleur, qu'ils alimentent par de l'air extérieur chauffé par le feu de la cheminée; mais ils sont obligés de les faire ouvrir à une hauteur plus ou moins considérable indispensable pour leur fonctionnement. Il se produit alors un grave inconvénient, l'air chaud qu'elles fournissent n'a pas de vitesse; il s'élève au plafond sans se mélanger avec l'air environnant, et la chaleur s'accumule ainsi à la partie supérieure. La différence n'est pas insignifiante. Les expériences que j'ai faites sur ce point m'ont donné les résultats suivants : La pièce étant chauffée par un poële en fonte, la température étant de 17° à 1m,20 au-dessus du sol, et l'air extérieur étant à zéro, il y avait une élévation à peu près uniforme de 2°,1 par mètre, de sorte que la différence entre la température des milieux où se trouvaient la tête et les pieds était de 3°,5. En essayant de mélanger les diverses couches au moyen d'agitateurs énergiques, les résultats sont peu satisfaisants; mais en donnant à l'air chaud, à la sortie de la bouche, une forte vitesse horizontale à la hauteur du parquet, il s'étend en nappe, glisse sur le sol et se mêle à la couche inférieure d'air froid. Les calorifères les mieux établis ne produisent pas cet effet, au moins aux étages inférieurs; le système que je vais décrire donne ce résultat de la manière la plus complète.

Ma cheminée se compose d'un appareil Mousseron ordinaire dans lequel s'effectue la combustion. L'appareil Mousseron est une espèce de coquille en fonte à double courant d'air pour activer le tirage, percée par le haut d'une ouverture elliptique pour laisser échapper la fumée, et ayant une grille sur laquelle repose le combustible. A cette ouverture supérieure, j'ai fait adapter un tuyau (D) de 2 mètres de longueur (1), s'élevant dans le canon de la cheminée; à cette hauteur, il traverse une cloison qui sépare le tuyau de la cheminée en deux, la partie supérieure qui se prolonge au-dessus pour laisser dégager les produits de la combustion, et la partie inférieure. Cette dernière, composée de l'espace situé au-dessous de la cloison, entre les

(1) Voir la planche.

murs de la cheminée et les parois extérieures de la coquille, est complétement isolée et fortement chauffée par le tuyau qui le traverse et par la coquille : c'est ce que je nomme la *boîte à air chaud*. Cette boîte (A) est mise en communication avec l'extérieur non-seulement de l'appartement, mais de la maison, au moyen d'un canal (B) qui, chez moi, ouvrait sur le boulevard ; enfin, deux tubes en tôle (C), qui partent de la partie supérieure de la boîte, viennent déboucher dans la pièce à chauffer à la hauteur du sol, et sont destinés à amener l'air chaud, lorsque par l'action d'une force que la cheminée elle-même va développer, l'air extérieur sera forcé d'entrer par le canal (B) dans la boîte (A) pour en ressortir par les tuyaux (C), après s'être échauffé. Cette force est produite par le tirage de la cheminée; elle est égale à la différence entre le poids de la colonne d'air chaud contenu dans le tuyau de la cheminée, depuis le foyer jusqu'à son ouverture supérieure au-dessus du toit, et celui d'une pareille colonne d'air à la température extérieure; mais elle ne produira l'effet demandé qu'autant que l'air ne pourra pénétrer dans la pièce que par le canal (B) ; il faut donc calfeutrer l'appartement d'une façon à peu près hermétique.

Pour cela j'ai fait pratiquer dans les feuillures des portes et des fenêtres une rainure demi-circulaire, dans laquelle j'ai collé un tube en caoutchouc de même diamètre; la partie libre de ce tube, qui est en saillie, est comprimée par l'angle qui remplit la feuillure, d'où résulte une fermeture complète, comme l'on peut en juger par le modèle que je présente à l'Académie. Le dessous des portes se calfeutrerait d'une manière analogue au moyen d'un caoutchouc à demi-noyé dans l'épaisseur du bois et qui viendrait se faire comprimer sur le seuil contre une saillie de 2 ou 3 millimètres ; mais je m'étais contenté d'une double lisière fortement tendue, clouée au-dessous de la porte, dont le côté libre se roulait sur lui-même et qui a suffisamment atteint le but.

Supposons maintenant que le feu soit allumé. La colonne ascendante d'air chaud dans le tuyau de la cheminée va faire un appel d'air. Cet air s'introduira par le canal (B), entrera

dans la boîte à air chaud (A), et une quantité égale d'air chaud, pris à la partie supérieure de cette boîte, descendra par le tuyau (C) pour affluer dans la pièce à chauffer, et l'on peut faire déboucher ce tuyau où l'on voudra, par exemple sous la table de travail. Sa température sera considérable; avec un très-petit feu elle variait de 35° à 45°; lorsque la grille était chargée de charbon, elle dépassait 100°, une allumette chimique présentée à la bouche de chaleur s'enflammait spontanément, et la pièce devenait inhabitable en quelques instants. La vitesse de cet air chaud sera aussi très-grande. J'aurais pu la mesurer avec un anémomètre; mais cet instrument donne des résultats si peu précis que cette détermination eût été illusoire. Je me suis contenté de l'appréciation suivante. La vitesse d'ascension dans le tuyau de la cheminée est estimée à une moyenne de 2 mètres par seconde. Si les sections des deux bouches de chaleur étaient égales en somme à la section du tuyau placé au-dessus de l'appareil Mousseron, la vitesse, au sortir des bouches de chaleur, serait aussi de 2 mètres. Mais, pour l'augmenter, j'ai diminué la section des bouches de chaleur, et cela graduellement, par des essais successifs, jusqu'à ce que la cheminée commençât à fumer. J'ai été ainsi conduit à la réduire à $1^{dc},5$, celle du tuyau ascendant étant $2^{dc},5$. Alors les vitesses vont être en raison inverse des sections, ce qui donne $3^{m},33$ par seconde pour la vitesse d'introduction de l'air chaud par la bouche de chaleur. Aussi cet air chaud, ainsi que je l'ai déjà dit, glisse en nappe sur le parquet, s'étend dans tous les sens, se mêle à l'air de la pièce, et le chauffage est aussi uniforme qu'on puisse le désirer.

Voici le résultat de mes expériences sur la question économique; je n'ai pas cherché combien il faudrait de kilogrammes de charbon pour élever d'un degré un volume donné d'air, avec ma cheminée ou avec une cheminée ordinaire. Ce moyen est plus scientifique en apparence qu'en réalité. Je me suis contenté de choisir à diverses reprises deux journées d'hiver où la température fût la même et sensiblement constante. Dans une de ces expériences, le thermomètre marquait extérieurement 3° au-dessous de zéro. J'ai entretenu chacun de ces jours, pendant

dix heures, dans mon cabinet, une température de 17°, en faisant fonctionner la cheminée, la première fois avec son perfectionnement, la deuxième fois comme une cheminée ordinaire, les bouches de chaleur étant fermées et l'air s'introduisant par les joints et les fentes des portes et fenêtres qui avaient été remis en partie dans leur état primitif. J'ai pesé la quantité de combustible consommé dans chaque cas, et, en prenant la moyenne des diverses expériences pareilles, j'ai trouvé que le rapport des poids était de 1 à 4,2 ou 0,23; de sorte qu'avec les 0,23 du combustible nécessaire à une cheminée ordinaire, la mienne produisait le même effet; l'économie était donc de 0,77 des frais de chauffage. En moyenne, 500 kil. de houille par an, dont le prix moyen a été de 17 fr., ont suffi pour entretenir dans mon cabinet, qui a 18^{mc},40 de surface, 3^{m},60 de hauteur d'où résulte plus de 66 mètres cubes de capacité, une température à peu près constante de 17° à 20°. Les frais de premier établissement sont peu élevés; ils ont monté à 107 francs, mais on pourrait les réduire très-facilement avec un peu plus d'économie. Comme la cheminée est d'une durée à peu près indéfinie, on peut estimer à 6 fr. l'intérêt et l'amortissement, ce qui porte à 23 fr. par an les frais de chauffage.

ENROULEMENT DES VRILLES DE LA GRENADILLE COMMUNE

(PASSIFLORA CŒRULEA. *LIN*);

Par le Dr CHARLES MUSSET (1).

Dans le courant de mes longues et patientes observations sur la forme elliptique des troncs d'arbres (1) et sur la direction des branches, des feuilles, des tiges et des fleurs (2), j'ai eu l'occasion heureuse d'être témoin d'un phénomène de physiologie végétale qui m'a paru digne d'être porté à la connaissance de ceux qui ont encore quelque souci des sciences naturelles. Ce phénomène j'aurais dû le serrer de plus près par l'observation, l'étudier dans ses causes; mais les circonstances ne l'ayant pas voulu, je dois me borner à en donner la fidèle et consciencieuse description. Il s'agit de l'enroulement des vrilles de la grenadille bleue, vulgairement appelée fleur de la Passion (*Passiflora cærulea* Lin.)

Le genre passiflora appartient à l'une de ces nombreuses familles ambiguës, mal définies, autour desquelles gravitent un certain nombre d'autres familles, toutes aussi peu délimitées; mais, comme je n'ai à m'occuper dans cette notice que de leurs vrilles, je les rapprocherai des cucurbitacées auxquelles elles ont été longtemps associées et dont on les a éloignées, à tort ou à raison, à cause de leur ovaire supère et de leur graine albuminée.

(1) Lu dans la séance du 22 juillet 1875.

(1) Voir les *Mémoires de l'Académie des Sciences de Toulouse*. (Janvier 1868.)

(2) Voir les *Mémoires de l'Académie des Sciences de Toulouse*. (T. II, 1870.)

Le point d'insertion des vrilles dans les passifloracées n'est pas toujours le même que celui des vrilles des cucurbitacées. Tandis que, chez ces dernières, la vrille est placée d'un côté de la base de la feuille sous une autre forme symétrique, chez les passifloracées la vrille est axile, puisque, comme tout bourgeon, elle naît de l'aisselle d'une feuille et que parfois, ainsi qu'on le constate dans la vigne *(Vitis vinifera)*, elle est florifère. D'ailleurs, les botanistes sont très loin d'être d'un avis unanime sur l'exacte interprétation de la nature organique des vrilles, surtout des vrilles des cucurbitacées. Ils ont émis à ce sujet toutes les opinions, ainsi qu'en témoignent les volumes II, III, IV et IX du *Bulletin de la Société botaniste de France,* volumes qui renferment des notes très intéressantes, sur l'origine de ces vrilles, de MM. Favre, Naudin, Lestiboudois, Cauvet et de mon savant confrère, M. Clos. Toutefois, certains cas, rares il est vrai, cités par MM. Tassi et Cauvet, paraîtraient donner à ces vrilles la même origine qu'à celles des passifloracées, puisque ils les ont vues sortant de l'aisselle d'une feuille, ce qui autoriserait à les classer dans les vrilles axiles.

Du reste, il importe peu pour l'esprit de cette notice que les vrilles des passifloracées soient foliaires, axiles ou quelconques, puisque nous ne voulons nous occuper que des phénomènes curieux de leur enroulement.

Deux savants, Macaire et Darwin, se sont plus particulièrement occupés de cette question de physiologie végétale. La note de Macaire est insérée dans le *tome quatrième des Archives des Sciences physiques et naturelles de la Bibliothèque universelle de Genève,* 1847. Quant à la note que Darwin a publiée plus tard, en 1865 (1), je n'en connais malheureusement que les extraits publiés par M. Duchartre dans le *tome premier de ses Éléments de Botanique* (2). Mais cet ouvrage est l'œuvre d'un savant autorisé et qui a dû, pour cette question comme pour toutes les autres, résumer la note de Darwin avec autant d'intelligence que de précision.

(1) On the movements and habits of climbing plants; Jorn. of the Ling. soc. sect. *Botany*, IX. 1865.

(2) Paris, imp. Simon Raçon et Comp., rue d'Erfurt. 1. — 1867. pag. 398 et suiv.

A ne considérer que le côté physiologique, les vrilles sont, comme l'indiquent leurs synonymes, des cirrhes ou des mains qui permettent à des végétaux dont la tige est grêle et allongée de s'accrocher sur eux-mêmes, ou sur leurs voisins, ou sur tout corps à proximité et capable de les soutenir. Ces végétaux sont assez nombreux, car l'on en compte, d'après Macaire, 500 espèces réparties entre 17 familles, dont 83 herbacées-vivaces, 117 à tige annuelle et 169 à tige ligneuse (1). Cette nomenclature ne saurait être absolument exacte, mais elle permet de juger de l'importance physiologique de ces organes si analogues par leurs fonctions, au bissus de certains mollusques acéphales, entre autres les mytilacés et les malléacés, et même, chez certaines espèces, les analogues des ventouses ou pelotes situées à l'extrémité des doigts de notre rainette verte *(Rana* ou *Hyla arborea)*, ainsi que l'ont si bien démontré Ch. des Moulins et Darwin pour la vigne vierge (*Cissus quinquefolia*. Pursh.) et quelques autres genres. Cette note va en donner une nouvelle preuve par l'exposé des faits dont voici la description :

Le 12 août 1867 (c'est-à-dire par une curieuse coïncidence à l'époque même où Darwin publiait ses observations sur le même sujet), à sept heures du soir, par une température de 28° centigrades et une pression baromét̂. de 0^m 750^{mm}, je cherchais vainement le frais, assis sous un berceau de grenadilles et de dioclea glycinoïdes dont les tiges entrelacées formaient un dôme touffu. La température avait été très élevée pendant le mois de juin et juillet, et ce jour-là le thermomètre de Celsius était monté, à l'ombre, au 38° degré. L'air était absolument immobile, pas une feuille n'accusait le souffle le plus léger, et l'on éprouvait cette lassitude agaçante et énervante d'un temps à la fois calme et orageux. De moments en moments très rapprochés, j'entendais ce frôlement particulier que produisent par leur frottement réciproque les feuilles desséchées. Croyant qu'un insecte se promenait sur elles, je le cherche des yeux vers l'endroit d'où m'avaient semblé partir les derniers bruits; mais

(3) Macaire, loc. cit., pag. 167.

c'est en vain que je cherche et pourtant j'entends ce même bruit sec venant de plusieurs autres points du berceau qui m'abritait. Intrigué de ce fait et fort curieux de tout spectacle de la nature, j'observe avec la plus vive attention pour découvrir la cause de ces petits phénomènes sonores : c'est alors que je vois une vrille de passiflore dont l'extrémité légèrement évasée tâtait la base d'un bourgeon de dioclea, c'est-à-dire s'en approchait très lentement, puis paraissait s'en éloigner à des instants très rapprochés.

Voici exactement ce qui se passait : La vrille semblait palper le bourgeon, y adhérer quelques secondes en l'entraînant vers elle; le bourgeon, par la résistance de la jeune branche qui le portait rompait l'adhérence par un mouvement de recul de 2 à 3 millimètres. La vrille s'en rapprochait de nouveau et tirait vers elle le même bourgeon. Cette sorte de lutte se renouvela quatre fois sous mes yeux, car au cinquième contact la vrille retint le bourgeon et s'enroula autour de lui. Mon esprit n'en croyait pas mes yeux; aussi je multipliai mes observations, je vis plusieurs autres vrilles s'accrocher, en les tirant très-légèrement à elles, aux organes végétaux situés dans leur voisinage, pétioles, limbes des feuilles vertes ou sèches, pédoncules, etc. Je compris seulement alors la cause de ces légers frôlements qui m'avaient si heureusement intrigué : ils étaient produits par les frottements des feuilles sèches, dus aux petites oscillations que les vrilles leur imprimaient en cherchant à s'attacher à elles.

De la simple observation je passai à l'expérimentation. Sur une branche de *dioclea glycinoïdes*, je plaçai une vrille horizontale de grenadille. Trois minutes après, la vrille avait décrit, en s'incurvant pour enlacer la branche, un arc de 180°. Je mets alors mon doigt sous une autre vrille horizontale comme pour la soutenir; la vrille se redresse. Donnant à ma main un point d'appui solide, je recommence l'expérience, qui se répète fidèlement. A ce moment, je dresse peu à peu le doigt en décrivant des arcs successifs de 20°, 30°, 60° et 75 degrés ; la vrille remonte ce plan incliné en frottant légèrement le doigt, mais d'une manière sensible ; l'extrémité de la vrille finit par toucher le dos du doigt sur la deuxième phalange. Je reste im-

mobile pendant quelques minutes dans cette position ; la vrille se recourbe en hameçon, et je sens nettement la sensation que son impression détermine. Baissant alors le doigt avec une extrême lenteur, la vrille le suit parce qu'elle lui adhère, et je puis ainsi l'entraîner à près d'un centimètre. Mais elle finit par se séparer et se renverser sur elle-même, c'est-à-dire qu'elle pivote sur son point d'appui naturel ; et de la direction sud-nord qu'elle avait primitivement, elle prend la direction croisée est-ouest. La nuit mit fin à ces observations, que je transcrivis immédiatement sur mon livre de notes avec ce titre : « *Merveille végétale* » et cet adverbe latin répété *certissimè, certissimè*, ainsi que mes notes en témoignent.

A cette époque, je n'avais sur les vrilles que les notions générales qu'on apprend dans les ouvrages réputés classiques, et qui sont des résumés plus ou moins étendus et exacts des Mémoires spéciaux. Aujourd'hui que j'ai pu consulter un de ces Mémoires, je vois avec une certaine surprise, associée toutefois à une certaine satisfaction, que quelques-unes de mes observations sont identiques à celles que M. le professeur Macaire a faites sur la *Bryone dioïque* qu'il appelle à tort *tamus communis*, et qu'il a publiées dans une note imprimée le 17 décembre 1846. J'y lis à la première page : « Lorsqu'on la touche (la vrille) avec un corps quelconque, sur un point de la surface qui n'est pas à plus d'un pouce de son extrémité, la vrille se contracte de dehors en dedans, forme d'abord un crochet, puis une boucle lorsqu'elle est du côté du corps en contact, de manière à l'embrasser s'il n'est pas trop gros.... » A la page suivante, il dit : « J'ai vu fréquemment se former trois nœuds dans l'espace d'un quart d'heure, sur des morceaux de fil de fer, des branchages, un crayon, *le doigt*, etc. »

Cette expérience, faite avec son doigt, rappelle celle que j'ai faite moi-même ; mais il ne parle que de la sensation qu'il a éprouvée, tandis que j'ai été assez heureux pour démontrer la véritable adhérence de l'extrémité des vrilles sur les corps autour desquels elles veulent s'enrouler. Toutes les observations et les expériences de M. Macaire sont précieuses ; mais celles de Darwin doivent l'être davantage, car il observe et expérimente

en véritable naturaliste. Aussi ne serais-je plus surpris, et je serais encore plus flatté, si quelques-unes de mes modestes observations avaient été faites par lui. Je n'en trouve aucune preuve dans les extraits que M. Duchartre a publiés dans ses *Eléments de botanique*. Mais je partage entièrement l'opinion de ce dernier savant lorsqu'il dit, à la fin du chapitre consacré aux vrilles (1) :

« La formation des vrilles dans son ensemble, et celle des pelotes adhésives en particulier, sont certainement au nombre des exemples les plus surprenants qu'on puisse citer de l'adaptation des organes au rôle spécial que semble exiger d'eux la constitution générale des plantes. »

Les faits que j'ai rapportés dans cette note ne peuvent qu'augmenter la surprise des physiologistes. Toutefois, les botanistes oublient un peu trop que les plantes sont des êtres animés qui commencent et finissent je ne sais où dans l'empire organique : aussi pour la deuxième fois, au sein de notre Académie, je dirai ce que je disais en terminant mon travail sur la direction des branches, des feuilles, des tiges et des fleurs (2) : « Les zoologistes sont, vis-à-vis des mœurs des animaux beaucoup moins exigeants que les botanistes vis-à-vis des végétaux — et les zoologistes ont raison. »

En effet, si l'*ostrea edulis* ouvre ses valves, exactement à l'heure variable cependant de la marée, pour recevoir sa nourriture, personne ne s'en étonne : on trouve simple et naturel que le *mytilus edulis* s'amarre solidement au rocher à l'aide d'un byssus. Je pourrais citer mille autres faits de ce genre; mais pourquoi donc ne serait-il pas aussi simple et aussi naturel de voir certaines plantes s'accrocher, à l'aide de leurs vrilles, ou mains, aux corps dont l'appui leur est nécessaire pour suivre et accomplir leur destinée ? Car c'est ma profonde conviction que les plantes, comme les animaux, ont leurs mœurs, en prenant ce mot dans toute son étendue ; et voilà pourquoi nous devons encore plus les étudier pour les admirer et les aimer davantage.

(1) Voir *Loc. cit.*, p. 400.
(1) Voir *Loc. cit.*, p. 20.

NOTE

SUR

TROIS LETTRES INÉDITES DU CARDINAL DE RICHELIEU

CONSERVÉES AU CHATEAU DE PINSAGUEL (1);

Par M. ROSCHACH.

Le château de Pinsaguel, ancien domaine patrimonial de la famille de Bertier depuis plus de trois siècles, est situé à 10 kilomètres en amont de Toulouse dans une presqu'île verdoyante que découpe le confluent de la Garonne et de l'Ariége. Il renferme des archives personnelles considérables, et je dois à une aimable communication du propriétaire actuel, le marquis Philippe de Bertier, la bonne fortune d'avoir pu transcrire trois pièces intéressantes de ce dépôt. Ce sont trois lettres inédites adressées au président Jean de Bertier, par le cardinal de Richelieu, à l'occasion du soulèvement de Gaston d'Orléans et de la défection de Montmorency.

Jean de Bertier, seigneur de Montrabe, était entré au Parlement de Toulouse sous le règne d'Henri IV en 1602, et il y avait exercé la charge de président pendant vingt années, lorsque Louis XIII lui confia celle de premier président, vacante par la mort de Gilles Le Mazuyer.

Divers témoignages avaient déjà révélé la part importante qui revient à ce magistrat dans la répression du soulèvement.

(1) Lu dans la séance du 22 avril 1875.

Les trois nouveaux documents précisent et complètent ce que l'on savait des services par lui rendus à la cause royale et à la paix publique durant cette redoutable épreuve.

I.

La première des trois lettres, et la moins importante, est datée de Metz le 29 décembre 1631. La cour était arrivée quelques jours auparavant pour surveiller les projets du duc de Lorraine.

Jean de Bertier, qui n'était encore que président, se trouvait alors à Paris d'où il avait sollicité la faveur d'une audience que Louis XIII lui accorde et lui fait annoncer par son ministre. Voici les termes de ce billet :

« Monsieur, pour response à la lettre que j'ay receue de vostre part, je vous diray que le Roy trouve bon que vous faciez un tour icy, où j'auray à contentement de vous tesmoigner comme partout ailleurs où j'en auray le moien qu'il n'y a personne qui vous estime et soit plus que moy

» Monsieur,

» Votre tres-affectionné à vous rendre service,

» Le card. de Richelieu. »

De Mets, ce 29e décembre 1631.

M. de Montrave,

« A Monsieur, monsieur de Montrave, conseiller du Roy en ses conseils d'Estat et privé, président en sa Cour de parlement de Toulouse. »

A la même époque, Richelieu, inquiet des mouvements que se donnaient les agents de la Reine-mère auprès du Parlement

de Paris, fit venir à Metz plusieurs magistrats de cette Cour qui furent vertement morigénés par le Roi. C'était, du reste, une grande cause d'inquiétude pour le pouvoir central que ces puissantes corporations oligarchiques, trop souvent oublieuses de leur origine et de leur mission judiciaire, trop habituées à se considérer, depuis les guerres civiles, comme une sorte d'Etats généraux en permanence, et prenant plus d'une fois trop au sérieux le titre de Cours souveraines dont elles aimaient à se parer, pour exercer une action politique en contradiction avec les intérêts de la couronne.

La dépêche du Cardinal est tellement concise, qu'on n'en peut induire le sujet de la conférence. Mais un simple rapprochement de date suffit à prouver qu'il ne s'agissait pas d'une pure visite de cérémonie.

C'est, en effet, le 22 décembre 1631, que l'on commençait d'agiter aux Etats du Languedoc la question des élus, qui servit de prétexte au duc de Montmorency pour engager une partie de la province dans les intérêts du duc d'Orléans.

Le premier président du Parlement de Toulouse, Le Mazuyer, venait de mourir, la Cour avait fait ses présentations selon l'usage. Le cardinal de Richelieu qui comptait avoir un homme sûr à la tête des Etats provinciaux en la personne de l'archevêque Claude de Rebé, n'était pas moins préoccupé de mettre un magistrat dévoué à la tête du Parlement, dans un temps où les agents de Marie de Médicis et de Gaston d'Orléans travaillaient sourdement les Cours souveraines. Il est donc permis de croire que, dans la visite à Metz autorisée par la lettre de Richelieu, Jean de Bertier put à la fois prendre des engagements pour sa conduite personnelle et donner des avis utiles sur les intrigues qui se tramaient en Languedoc. Le roi l'avait désigné trois mois auparavant pour présider la Chambre de l'édit de Castres. Or, les pays protestants de Languedoc étaient principalement fréquentés par les émissaires du duc d'Orléans, qui espéraient exploiter l'opposition religieuse à son profit (1).

(1) Dès le mois de janvier 1631, le duc d'Orléans attachait à sa personne, en qualité de « Conseiller et premier chambellan d'affaires, » un des principaux gentils-

Quoi qu'il en soit, peu de temps après son voyage en Lorraine, Jean de Bertier recevait ses provisions de premier président au Parlement de Toulouse (1). Il résidait encore à Paris à la fin du mois de mai, et c'est de Paris qu'il arrivait directement lorsque la ville de Toulouse lui décerna les honneurs de la grande entrée, avec députation solennelle, arcs triomphaux et salves d'artillerie (2).

II.

La seconde lettre du Cardinal, datée du 3 août 1632, touche au vif du drame. Le rébellion est déclarée. Le duc de Montmorency a fait son coup d'état dans l'assemblée des trois ordres de la province en incarcérant le président qui lui résistait et les deux commissaires du roi. Des émissaires ont été expédiés sur tous les points pour propager la révolte, tandis que le duc d'Orléans marche sur le Midi par l'Auvergne, le Rouergue et le Gévaudan, avec les deux mille reîtres allemands, liégeois et wallons, commandés par le chanoine Metternich et le sieur Desgranges.

Les délibérations de l'hôtel de ville de Toulouse nous font connaître les incidents que le président de Montrabe dut apprendre au Cardinal.

Le Conseil de ville avait été réuni extraordinairement le 27 au matin, en présence de deux commissaires du Parlement, dont l'un était Anne de Cadillac, futur rapporteur

hommes protestants du pays castrais, le sieur de Genibrouse de Saint-Amans, auquel il accordait, quelques mois plus tard, à la veille de sa propre soumission, le 25 septembre 1632, une pension annuelle de 4,000 livres. (Archives particulières de la famille de Genibrouse.)

(1) A la fin de mars, M. de Bertier était remplacé à la Chambre de l'édit de Castres par suite de sa promotion au Parlement de Toulouse. (Archives de la Haute-Garonne, fonds du Parlement de Toulouse, B 518.)

(2) Archives de la ville de Toulouse. Livres des Conseils, XXI, 267. Séance du 25 mai 1632.

du procès de Montmorency. L'objet de la convocation était de prendre des mesures de sûreté pour la garde de la ville où venait de se répandre le bruit des soulèvements du Bas-Languedoc. Pendant la séance, M. de Montrabe entra au Consistoire avec le président de Caminade, l'avocat-général de Ciron et le procureur-général de Saint-Félix, et déclara qu'il venait au nom de la Cour faire part au Conseil d'une importante nouvelle. On avait, le matin même, surpris à la porte de la ville une lettre de M. de Montmorency au comte de Gramont, dont il fut donné lecture. Cette lettre portait :

« Monsieur mon très-cher cousin, tout ce que je vous puis mander est que je suis avec Monsieur frère du Roy, mon malheur m'ayant réduit à ne pouvoir trouver sûreté de vie ni de liberté. Les Estats se sont joints en corps sans aucune résistance à cette délibération. Aymez-moy puisque je suis arrivé dans ceste mesme condition.

» Je proteste d'estre vostre tres humble serviteur,

» DE MONTMORENCY. »

Le premier Président fit ressortir la faute du gouverneur, félicita la ville des dispositions de fidélité où il la voyait, et annonça que la Cour venait de rendre à l'instant un arrêt défendant de prendre les armes sans expresse commission de Sa Majesté.

Là-dessus, le Conseil général fut réuni dans la journée. M. de Montrabe y revint, y discourut longuement sur la gravité du cas, fit lire par le greffier la lettre de Montmorency et l'arrêt de la Cour, encouragea la ville à persister dans ses bons sentiments et lui assura l'assistance du Parlement.

Il fut arrêté que tous les habitants se tiendraient dans l'obéissance du Roi, que la délibération signée de tous les assistants serait envoyée à Sa Majesté par courrier exprès, avec la protestation de vouloir vivre et mourir dans son obéissance et pour son très-humble service. En même temps on révoquait la délibération prise en l'Assemblée des prétendus Etats comme faite par entreprise et sans pouvoir, et à l'issue du Conseil, quatre officiers municipaux vêtus de leurs robes capitulaires

et suivis des suppôts de l'hôtel de ville et de la famille du guet, allaient publier par les rues l'arrêt de la Cour défendant les prises d'armes (1).

C'est le lendemain, 28 juillet, cinq jours après l'orageuse séance des Etats de Pézenas, que M. de Montrabe s'est hâté de rassurer le Cardinal sur la fidélité du Parlement et sur l'obéissance de la ville de Toulouse.

On a dépêché à Narbonne le conseiller Jean d'Assézat, pour y faire une enquête au sujet des mouvements de guerre et y réunir des éléments de défense en enjoignant à tous les habitants de la ville d'y rentrer en toute hâte pour veiller à leur sûreté et au service du Roi. Mesure capitale, car le prince rebelle est en négociations avec la cour d'Espagne, et la moindre imprudence mettrait la clé du Languedoc aux mains de l'étranger.

Le Cardinal réplique sur tous les points à la missive assurément très-longue et très-détaillée que lui avait adressée M. de Montrabe :

« Monsieur, j'ay receu vostre lettre du 28e juillet, pour response à laquelle je vous diray que vous en aurez maintenant eu de Monsieur le mareschal de Schomberg pour vous advertir comme il s'avance vers vous avec une partie des trouppes du Roy. Vous aurez aussy sceu comme Monsieur le Mareschal de la Force est dans le Bas Languedoc afin d'agir de son costé avec celles qu'il commande. Le Roy faît estat de partir d'icy dans 8 jours pour s'en aller par le Limosin droit a Tolose avec les forces qu'il a aupres de luy, outre la plus grande partie de l'armée qui est en Allemagne à qui il a donné ordre de s'y rendre le plus promptement qu'il sera possible. Cependant je me promets que MM. les Maréchaux de la Force et de Schomberg feront tout ce qu'on peut attendre d'eux pour s'opposer aux desseins de Monsieur et empêcher ses levées et ses progrez. Je ne doute point que vous et Messieurs du Parlement ne contribuent en ceste occasion tout ce qui deppendra

(1) Archives de la ville de Toulouse. Livres des Conseils, XXI, 270-271.

de vous pour mainteñir et la ville où vous estes, et toutes les autres à son exemple en l'obéissance qu'elles doivent à sa Majesté comme vous avez eu soin de pourvoir à la conservation de Narbonne en faisant jetter dedans celuy dont vous m'escrivez. Le Roy y a aussy envoié de sa part a la mesme fin. On ne scauroit assez s'estonner de l'infidelité de M. de Montmorency veu le bon traittement qu'il avoit receu de Sa Majesté, et qu'en mon particulier, j'avois toujours vescu avec luy comme frere. J'espere avec l'aide de Dieu qu'il recueillira enfin le fruit de ce qu'il a semé. Je tesmoigneray au Depputé de vostre ville qui est à la Cour, le gré que le Roy leur scait du zelle qu'ils ont fait paroistre au service de Sa Majesté, et favoriseray leurs affaires aupres d'elle en tout ce qu'il me sera possible. Il me reste à vous asseurer comme je fais qu'il n'y a personne qui vous estime et affectionne plus que moy qui vous donneray des preuves de ceste vérité en tout ce en quoy j'auray lieu de vous faire voir que je suis,

» Monsieur,

» Vostre tres affectionné a vous rendre service,

» Le cardinal de RICHELIEU. »

De Saint-Germain en Laye, ce 3e jour d'aoust 1632.

« M. de Montrave.

» A Monsieur monsieur de Montrave, conseiller du Roy en ses Conseils d'estat et privé et premier Président en la cour de Parlement à Thoulouze.

Toutes les indications données dans cette importante dépêche, concordent avec les événements et montrent bien la sûreté des informations du cardinal, qui, du fond de son cabinet de Saint-Germain-en-Laye, tenait les fils de toutes les intrigues, réglait les convergences de troupes, et déployait cette activité merveilleuse, cette promptitude de décision, cette attention

aux moindres détails dont sa correspondance entière donne des marques si éclatantes.

Dès avant le 28 juillet, Schomberg avait envoyé un courrier exprès au premier Président de Toulouse, pour lui donner avis qu'il entrerait, sous huit jours, avec une grande armée, dans le Haut-Languedoc, afin qu'il mandât cette nouvelle par toutes les villes de son ressort (1).

Il était parti de Saint-Dizier, le 11 juillet, avec 1,500 maîtres, gens d'armes et chevaux légers, et 600 mousquetaires à cheval choisis dans son régiment des gardes, pour aller couper chemin aux troupes de Gaston, pendant que le maréchal de la Force le suivait avec 1,500 chevaux et 8,000 hommes de pied.

Le maréchal d'Estrées avait été expédié en Allemagne, pour faire revenir à la hâte 12,000 hommes de pied et 1,500 chevaux qui se trouvaient alors du côté de Coblentz, et le maréchal de Châtillon devait attendre ces forces pour les faire marcher sur Beaucaire.

Ainsi la criminelle tentative de Gaston d'Orléans, avait pour effet de dégarnir nos lignes sur tous les points et d'interrompre les opérations de la guerre étrangère, en compromettant le résultats de vingt ans de luttes pour la satisfaction de pures convoitises personnelles.

Le voyage du roi Louis XIII dans le Midi, annoncé par le cardinal à M. de Montrabe, était déjà projeté le 11 juillet. « Si cet orage n'est semblable à ceux d'été, écrivait Richelieu à cette date, S. M. fait estat, après qu'elle aura pris les eaux... de s'acheminer en personne aux lieux qu'elle estimera plus nécessaire pour le dissiper. »

Ce que dit le Ministre de l'étonnement que lui aurait causé la défection de Montmorency, ne paraît point joué.

Voici ce qu'il écrivait au garde des sceaux, le 15 mai : « Le parti s'assure qu'il se doibt faire des déclarations d'importance contre le service du roy, tant du côté de deçà que vers la frontière d'Espagne. Et ils croyent avoir certaines asseurances.

(1) Archives des affaires étrangères. France, 1632 t. 54. f. 384.

» Je vous avoue que je ne voy ni ne soubçonne pas l'anguille qui est cachée sous la roche.

» Pour remédier à tout, on écrit encore à M. de Montmorency de s'avancer à Narbonne et garnir ceste teste avec le régiment de Chamblet (1). » Et le 19 juillet, il faisait mander par Louis XIII au maréchal de la Force : « J'ay escrit à mon cousin le duc de Montmorency, d'armer la noblesse et s'opposer au passage de mon frère, afin que vous aiez plus moyen de joindre ses troupes (2). »

La correspondance du cardinal contient une lettre en termes très-affectueux au duc de Montmorency. « Je vous conjure de croire, lui dit le cardinal, que l'affection que je vous porte est et sera toujours telle, qu'il est impossible que le temps y puisse apporter aucune altération de ma part, estant fondée sur les bonnes qualités que j'ay reconnues en vous, qui me font espérer qu'elles vous rendront tousjours semblable à vous mesme (3). »

Richelieu, qui se servait beaucoup de la publicité comme moyen d'action sur l'opinion, et qui ne dédaignait pas à l'occasion de rédiger des notes pour les gazettes, faisait répandre à la même époque une sorte de Mémoire, dressé par lui-même, ou tout au moins sous son inspiration, où se trouvaient énumérées les distinctions exceptionnelles accordées par Louis XIII au duc de Montmorency. Voici le dénombrement de ces faveurs:

L'autorisation extraordinaire de faire porter le bleu à ses gens, après que cette couleur avait été « retenue » pour livrée particulière de la maison royale, et défendue à tous autres;

La permission de rester dans la chambre quand le roi était à ses affaires, et que tous cardinaux, princes et autres grands seigneurs en sortaient ;

La mission qui lui fut donnée, dans la grande maladie du Roi à Lyon, pour porter ses dernières paroles à Monsieur ;

L'indulgence dont on avait usé à son égard en ne lui faisant

(1) Lettres, instr. dipl. et pap. d'Etat du cardinal de Richelieu. IV, 294).

(2) *Ibid.* IV, 323.

(3) Lettres instr. dipl. et pap. d'Etat, du cardinal de Richelieu, IV, 231.

même pas tenir prison lors de son duel avec le duc de Chevreuse dans le château de Monceaux (1).

La troisième lettre est datée de la Charité-sur-Loire, le 25 août. La Cour est en marche. Le dénouement approche. Richelieu, qui ne perd jamais son temps en paroles inutiles et dont l'attention est en ce moment concentrée sur les opérations de guerre, où l'action du premier Président n'a plus moyen de s'exercer, se contente d'accuser réception à Bertier de ses communications dernières et d'encourager son zèle.

A l'heure où cette lettre partait, les forces belligérantes tenaient la campagne entre Saint-Félix et Castelnaudary. Soutenu par le parti féodal du Lauraguais, Gaston d'Orléans s'était saisi de la première de ces deux places, et c'est à la suite d'un mouvement sur la seconde que devait avoir lieu, sept jours après, sur les bords du Fresquel, l'engagement décisif de cette triste campagne.

Le cardinal ne fait aucune allusion aux mouvements de guerre, et s'inquiète uniquement d'arrêter les défections de la noblesse, en assurant la publicité d'une pièce menaçante, la déclaration du Roi donnée à Cosne, le 3 août 1632, qui proclame le duc de Montmorency déchu de tous honneurs, grades et dignités, confisque ses biens et charge le Parlement de Toulouse de lui faire son procès.

Cette déclaration partait de la Charité, en même temps que la lettre du cardinal, qui en prescrit la prompte exécution.

« Monsieur, il ne se peut rien adjouster à la diligence que vous avez apportée pour descouvrir la vérité ou la fourbe du prestre estranger que vous avez entre les mains.

» Vous aurez receu par vostre courrier ce que vous avez peu desirer pour la satisfaction de Messieurs de Narbonne, de la fidélité desquelz le Roy se tient tres asseuré. Vous verrez encore dans la declaration faicte contre M. de Montmorency que S. M. vous envoie, qu'on y a mis trois lignes pour les obliger.

» Il n'est point besoin de vous prier de poursuivre le plus

(1) *Ibid.* IV, 355.

chaudement et le plus promptement qu'il vous sera possible en suite de ladite déclaration ceux qui se sont declarez contre le service du Roy, parce que je sçay que vous n'y espargnerez aucune diligence. Sa Majesté s'en va sans s'arrester en Languedoc. J'espere que ce ne sera pas sans aller jusqu'à Thoulouse ou ce ne me sera pas peu de contentement de vous voir et vous asseurer que je suis véritablement,

» Monsieur,

» Votre tres affectionné à vous rendre service,

» le card. DE RICHELIEU. »

« Quand la déclaration aura esté enregistrée en vostre Parlement, vous m'en envoyerez s'il vous plaist plusieurs coppies imprimées. »

De la Charité, ce 25 août 1632.

M. DE MONTRAVE,

« A Monsieur,

» Monsieur de Montrave, conseiller du Roy en ses Conseils d'estat et privé, et premier Président en sa Cour de Parlement à Tholose. »

Nous ne connaissons par aucun autre document le rôle du « prêtre étranger, » dont parle Richelieu. Ce prêtre ne figure point parmi les témoins du procès; mais les soupçons qu'il avait inspirés au premier Président, s'expliquent par l'intervention assez active de divers membres du clergé cosmopolite dans les mystérieuses combinaisons politiques du temps. Au nombre des lettres surprises par M. de Vaubecour, qui révélèrent les intrigues de Gaston d'Orléans avec l'Empereur, l'Espagne et le duc de Lorraine, il s'en trouvait du père Merigord et de quelques autres jésuites allemands (1).

Nous savons d'ailleurs que le 22 août, M. de Montrabe vint assister au Conseil de la ville, où fut donnée communication

(1) Lettres, instructions diplomatiques et papiers d'état du cardinal de Richelieu, IV, p. 270.

d'une nouvelle apportée par le commandeur de la Hillère, que le duc d'Epernon avait expédié tout exprès muni d'une lettre de créance. On apprenait par la correspondance d'un seigneur alors à la suite de Gaston d'Orléans, « qu'il y avait entreprise sur la ville de Toulouse, et qu'un homme de considération avait promis d'en rendre l'entrée libre au frère du Roi, en se saisissant d'une des portes. »

Le duc d'Orléans et Montmorency marchaient en ce moment même sur Castelnaudary et Saint-Félix.

On prit toutes les mesures de précaution que la prudence exigeait : organisation d'une garde gagée destinée à partager les postes avec la garde bourgeoise, rétablissement des chaînes dans les rues, fermeture des égoûts, recherche des armes ; et l'on fit murer en dedans et en dehors les portes de ville qui n'étaient pas indispensables à la circulation.

Il y a tout lieu de croire que le prêtre étranger, rappelé par Richelieu, se rattachait à ce projet de surprise, éventé le 22 août et immédiatement transmis au cardinal par M. de Montrabe.

Nous avons vu plus haut l'importance que le cardinal attachait à la sûreté de Narbonne, et les éloges qu'il adressait, le 3 août, à M. de Montrabe pour y avoir contribué. Des mesures militaires avaient concordé avec l'envoi d'un commissaire extraordinaire du Parlement, le sieur de Chalard étant venu de Marseille, avec 300 hommes du régiment de la Tour, débarquer sur la côte, près de Narbonne (1). Mais il paraît que M. de Montrabe avait cru nécessaire de ménager la susceptibilité des habitants, et demandait pour eux, outre une grâce que nous ne connaissons pas, quelques paroles flatteuses pour la spontanéité de leur attachement à la cause royale. Richelieu, qui ne néglige rien, lui donne satisfaction sur les deux points.

Voici les « trois lignes qu'on a mis dans la déclaration du Roi, pour les obliger : »

« Il (le duc de Montmorency) a tâché de corrompre les principaux de la noblesse et toutes les meilleures places de la pro-

(1) Dom Vaissete, *Histoire générale de Languedoc*, V, p. 584.

» A mesme retenu en suite de la closture de ladite assemblée l'archevesque de Narbonne, président d'icelle, parce qu'il avait été tousjours formellement contraire à ses détestables desseins et contribué tout ce qu'il avoit pu pour confirmer ceux de la ville de Narbonne en leur devoir duquel ils ont d'eux-mesmes esté si jaloux que rien ne sera jamais capable de les en détourner (1). »

Du reste, le témoignage que rend la déclaration à la fidélité des villes de la province, était parfaitement mérité. Des romanciers et des historiens fantaisistes qui voient des questions de race partout et qui ont la prétention d'accommoder les choses du passé aux conceptions modernes, se sont mis en tête de représenter la coupable aventure de Montmorency, comme une dernière révolte des populations méridionales contre l'unité française.

Ce n'étaient pas les populations méridionales qui soutenaient Gaston d'Orléans, mais bien des troupes de mercenaires de toute origine, et la plupart étrangers, liégeois, wallons, allemands, polaques, enrôlés pour cette entreprise. Les contingents languedociens qui s'y trouvèrent compromis, ne le furent que par la faute de quelques gentislhommes, héritiers des mœurs féodales si tristement ressuscitées par les guerres de religion; les libertés de la province, bien que le nom en fût alors invoqué, n'avaient rien à voir dans une équipée dont le résultat le plus clair, si elle eût réussi, était l'envahissement de nos frontières par les armées de l'Empereur et du roi d'Espagne.

Lorsqu'en 1659, il fut question de rétablir l'édit de Béziers, châtiment de l'insurrection, et que les commissaires du Roi, soutenant cette mesure, dans un but purement fiscal, arguaient de la participation de la province à la révolte, la Commission des Etats réfutait cette accusation dans les termes suivants qui méritent d'être rapportés :

« La Province, bien loin de s'être portée à la rébellion, s'étoit opposée aux entreprises qu'avoient faites toutes les personnes que le Roy lui avoit données pour la conduire; ainsy ce n'avait

(1) Edits et déclarations, XVII, 179.

pas été sa faute, mais celle de ces seules personnes qui abusant de l'autorité que S. M. leur avoit confiée, s'étoient efforcés d'engager la Province dans leurs passions et dans leurs partis; qu'en effet il n'y eut aucune ville libre et affranchie de gouverneur qui trempât dans cette faction ; que Béziers et Pézenas y avoient été emportées par leurs châteaux et leurs citadelles où commandoient les hommes du Roy ; que les autres, comme Narbonne, qui avoient des gouverneurs suspects au service de S. M., les en avoient chassés; que celle de Beaucaire assiégea son château qui tenoit pour la faction et le réduisit à l'obéissance; que Toulouse fournit toute l'artillerie dont on eut besoin contre les factieux, et Messieurs les maréchaux de la Force et de Schomberg ne furent secourus que des deniers et des munitions de la Province.

» Quant à la prétendue faute commise le 22 juillet, il est certain qu'il n'y eut ville ny communauté qui ne prît des délibérations pour se maintenir dans la fidélité..... Aussy ne leur pouvoit-on imputer la délibération prise aux Etats ce jour-là, puisque feu Mgr l'archevêque de Narbonne qui y présidoit et qui ne la voulut pas signer fut mis en prison dans le château de Pézenas; que les portes de la ville demeurèrent fermées trois jours, pendant lesquels le capitaine des gardes de Monsieur de Montmorency, alla de maison en maison pour intimider les députés par ses menaces et la leur faire signer; qu'ainsy cette prétendue délibération ne pouvait leur être imputée, puisque la violence qu'on leur avait faite y paraissait si grande..... et que d'ailleurs, ces mêmes députés, à qui on l'avoit ainsy fait signer par force, la désavouèrent quand ils furent de retour chez eux (1). »

C'est cette même délibération du 22 juillet, que le duc de Montmorency, dans sa lettre à M. de Gramont, prétendait avoir été prise sans aucune résistance ! Voilà comme les chefs de parti écrivent l'histoire.

(1) Roschach : *Etudes historiques sur le Languedoc*, pièces justificatives, p. 724.

GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE GÉNÉRALISÉE;

Par M. DESPEYROUS (1).

I.

DE LA QUANTITÉ COMPOSÉE.

Les géomètres ont d'abord considéré la quantité, objet spécial des sciences mathématiques, sous le rapport seulement de la grandeur; et ils produisent ainsi les nombres.

Mais les propriétés des figures, soit sur un plan, soit dans l'espace, dépendent de deux notions, celle de la grandeur et celle de la position; d'où la distinction des propriétés géométriques en propriétés *métriques* et propriétés *descriptives*. De même, les phénomènes de mouvement sont dus à des forces; et l'on doit considérer dans la force son intensité, sa direction, son point d'application, c'est-à-dire encore la notion de grandeur et celle de position. La géométrie et la mécanique dépendent donc de ces deux notions; et on sait que pour ramener la notion de position à celle de grandeur, les géomètres ont inventé la méthode des projections.

Ces considérations prouvent qu'au lieu de spéculer d'abord sur la grandeur seulement et puis sur les projections qui remplacent la position, il doit y avoir un très-grand avantage à

(1) Lu dans la séance du 18 mars 1875.

spéculer sur la *quantité composée* contenant à la fois la notion de grandeur et celle de position.

L'introduction, dans l'analyse mathématique, de la quantité composée doit nécessairement apporter une très-grande simplification dans la géométrie et dans la mécanique, et faire naître des résultats nouveaux.

Soient, sur un plan, r la grandeur d'une droite issue d'un point fixe et p l'angle qu'elle fait avec une droite fixe passant par ce point; la quantité composée, r_p, contenant la double notion de grandeur et de direction, détermine la position d'un point sur ce plan; et elle n'est autre que celle qui a été étudiée par Cauchy et désignée sous le nom de l'*affixe* du point qu'elle détermine; r porte le nom de module de la quantité et p celui de son argument.

Cette quantité composée et relative à deux dimensions, r_p, a été soumise à l'analyse mathématique; et les lois auxquelles sont assujettis le module et l'argument sont connues. Ces lois sont celles des expressions dites imaginaires; les modules se comportent comme des nombres et les arguments comme des logarithmes. En sorte qu'on est porté à croire que la quantité composée et *réelle*, r_p, n'est autre chose que la quantité imaginaire $a+b\sqrt{-1}$ ou son expression réduite re^{ip}, i désignant le facteur $\sqrt{-1}$ et exprimant la longueur d'une droite égale à l'unité et perpendiculaire à une autre droite. Effectivement nous avons démontré rigoureusement que l'on avait

$$r_p = re^{ip} = x + iy,$$

x et y désignant les coordonnées rectangulaires du point dont l'affixe est r_p.

La théorie précédente démontre les résultats suivants :

1° *La quantité dite imaginaire n'est autre chose que la quantité composée,* $\mathrm{r_p}$, *contenant la double notion de grandeur et de position;*

2° *La quantité positive* r, *primitivement considérée par les géomètres, est un cas particulier de la quantité composée* r_p; *elle est relative au cas où* $p=0$;

3° *La quantité négative* $-r$ *est aussi un cas particulier de la même quantité composée* r_p; *elle est ralative au cas ou* $p=\pi$;

4° *La théorie de la quantité composée explique d'une manière simple et rationnelle celle des quantités négatives et imaginaires.*

Nous avons essayé d'étendre les mêmes considérations aux trois dimensions; nous avons pris une droite de longueur r issue d'un point fixe et deux angles p et q pour déterminer la direction de cette droite par rapport à trois arcs fixes rectangulaires passant par ce point; l'une p désignant la longitude de cette droite, et l'autre q sa latitude. Cette quantité $r_{p,q}$, composée et relative aux trois dimensions, a été soumise à l'analyse mathématique; nous avons démontré que les lois auxquelles sont assujettis, dans le calcul, le module r et les deux arguments p et q sont exactement les mêmes que dans le cas de deux dimensions; les modules se comportent comme des nombres, et les arguments comme des logarithmes. Ces résultats nous ont porté à chercher si, comme r_p, la quantité $r_{p,q}$ pourrait être exprimée par une exponentielle; et nous avons prouvé que si l'on désigne par j la longueur d'une droite égale à l'unité et perpendiculaire à une plan, j étant analogue à i, on avait

$$r_{p,q}=re^{ip+jq}.$$

Si l'on désigne par x,y,z, les coordonnées rectangulaires du point dont l'affixe est $r_{p,q}$, on a encore

$$r_{p,q}=x+iq+jze^{ip},$$

p étant l'arc dont la tangente est $\frac{y}{x}$.

Ainsi, les quantités appelées improprement *imaginaires*, soit

à deux dimensions que l'on avait seulement considérées, soit à trois dimensions que l'on doit nécessairement introduire dans l'analyse, sont des quantités parfaitement *réelles*; et ainsi cesse l'antagonisme qui existait entre ces deux espèces de quantités.

Ces principes ont été exposés dans les mémoires de notre Académie et appliqués à plusieurs théories déjà connues. Ils réduisent à une *simple addition* la transformation des coordonnées soit sur un plan, soit dans l'espace, la trigonométrie rectiligne et la trigonométrie sphérique; et ils nous ont permis d'étendre aux trois dimensions le beau théorème de Cauchy sur le nombre des racines contenues dans un enceinte déterminée par un contour donné sur un plan.

Dans le travail actuel nous nous occupons de l'extension que l'on peut donner à la géométrie analytique fondée par Descartes.

Les géomètres ont construit les racines *réelles* des équations à deux variables

$$f(u,v)=o,$$

en admettant que le point mobile déterminé par l'une d'elles, u par exemple, se meuve sur l'axe des x depuis $-\infty$ jusqu'à $+\infty$, et en cherchant la nature de la courbe déterminée par les extrémités de l'autre variable v parallèle à une direction donnée.

Nous avons essayé de généraliser cette conception en supposant que chacune de ces deux variables, liées entre elles par la même équation, détermine la position d'un point, soit sur un plan, soit dans l'espace, c'est-à-dire désigne l'affixe d'un point. Nous supposons que le point mobile M déterminé par l'une d'elles, u par exemple, trace une figure à deux ou trois dimensions, et nous cherchons qu'elle est la nature de la figure tracée par l'autre point mobile N déterminé par l'autre variable v.

Cette considération, qui n'est autre que la généralisation de la géométrie analytique, nous a donné pour les deux premiers degrés les résultats suivants :

1° Si l'équation $f(u, v) = o$ est *linéaire* par rapport aux variables u et v, le point M décrivant une figure quelconque sur un plan ou dans l'espace, le point N décrit une figure *semblable*. En sorte que la théorie de la similitude dépend exclusivement d'une équation linéaire.

2° Si l'équation $f(u,v) = o$ est du second degré par rapport aux variables u et v, le point M décrivant une ligne plane quelconque, le point N décrit une ligne plane dont les propriétés ont quelque analogie avec celles du second degré, c'est-à-dire des sections coniques. Et si en particulier le point M décrit une ligne droite, le point N décrit, si le module de $B^2 - 4AC$ n'est pas nul, une ellipse et une hyperbole se coupant et ayant un diamètre commun dont les cordes correspondantes dans ces deux courbes sont à angle droit; et si le module de $B^2 - 4AC$ est nul, le point N décrit deux paraboles se coupant et ayant un diamètre commun dont les cordes dans ces deux courbes sont à angle droit.

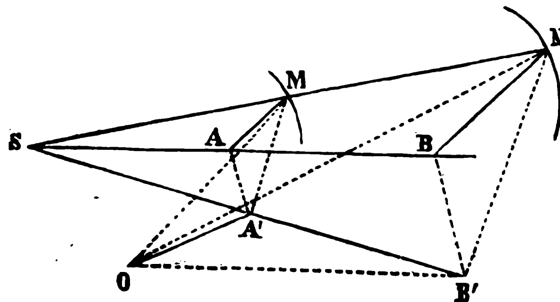
Pour démontrer ces propriétés nous nous servons d'une méthode unique qui n'est autre que celle du rayon vecteur de Cauchy, mais modifiée et appropriée au cas où il s'agit de la quantité composée.

II.

EQUATION DU PREMIER DEGRÉ.

$$Au+Bv+C=o.$$

Théorème général. — Quelle que soit la figure tracée par la variable u, *la variable* v *trace une figure semblable.*



(*Fig.* 1.)

L'équation linéaire peut en effet se mettre, d'une infinité de manières, sous la forme :

$$(1) \qquad v-b=k\,(u-a).$$

Soient o l'origine commune des affixes variables u et v, A et B, *fig.* 1, les points relatifs aux quantités composées a et b, M un point quelconque de la figure tracée par u, et N le point cor-

respondant déterminé par v; on a, d'après l'équation (1), en observant que

$$AM = u - a, \qquad BN = v - b,$$

le résultat

$$BN = K.AM. \tag{2}$$

Si K est un nombre, ce résultat prouve que les rayons vecteurs AM, BN sont parallèles et que leurs longueurs sont dans le rapport constant K. Il en est de même de tous les rayons vecteurs issus des points A et B; donc les figures tracées par u et v sont semblables et semblablement placées, c'est-à-dire *homothétiques*, soit dans le plan, soit dans l'espace.

Les points A et B constituent ce qu'on appelle un couple de points homologues.

Il y a une infinité de couples de cette espèce, car l'équation (1) peut être mise sous cette autre forme :

$$v - b' = k\,(u - a');$$

et si A′ et B′ sont les points des affices a' et b' cette équation donnera également, en observant que

$$A'M = u - a', \qquad B'N = v - b',$$

le résultat

$$B'N = K.A'M,$$

duquel on déduirait les mêmes conséquences. Ainsi les points A′ et B′ sont un nouveau couple de points homologues.

Si K est une quantité composée, cette équation (2) prouve que les modules des rayons vecteurs BN et AM, ou de B′N et A′M sont dans le même rapport constant égal au module de K et que leurs directions ne diffèrent que d'un angle constant dans le plan, ou de deux angles constants dans l'espace, angles qui ne sont

autres que les arguments de K; donc les figures M et N sont seulement semblables.

Dans le cas des figures homothétiques, les droites AB, A B′ joignant les couples des points homologues, vont concourir en un même point S. En effet, l'angle AMA′ est égal à l'angle BNB′ comme ayant les côtés parallèles chacun à chacun, et les longueurs de ces côtés sont dans un rapport constant K; donc les triangles AMA′, BNB′ sont semblables; et par suite les côtés AA′, BB′ sont parallèles et leurs longueurs sont dans le même rapport K. Dès lors les triangles SAA′, SBB′ sont semblables et donnent

$$\frac{\text{mod.}\,SB}{\text{mod.}\,SA}=\frac{\text{mod.}\,BB'}{\text{mod.}\,AA'}=K$$

d'où l'on déduit

$$\text{mod.}\,SA=\frac{\text{mod.}\,AB}{K-1}.$$

Ainsi mod. SA est constant, et par suite toutes les droites AB, A′B′, vont concourir en un même point S; point appelé centre commun d'homothétie.

Sans qu'il soit besoin d'une nouvelle démonstration, il est clair que toute droite MN, qui joint deux points M et N homologues des figures tracées par u et v, va concourir au même point S, et que les longueurs SN et SM sont dans le même rapport constant K.

Si l'on prend deux autres points homologues M′et N′, et si l'on tire les droites MM′, NN′, les deux triangles AMM′, BNN′ sont semblables, puisque l'angle AMM′ est égal à l'angle BNN′ comme ayant les côtés parallèles chacun à chacun et les longueurs de ces côtés sont dans un même rapport K; donc les côtés MM′ et NN′ sont parallèles et leurs longueurs sont dans le même rapport K. Mais si M′ converge vers M, le point N′ converge aussi vers N; donc encore les tangentes en M et N, points homologues, sont parallèles, et le rapport des longueurs

$d\sigma$ et ds des éléments en ces mêmes points N et M est constant et égal à K.

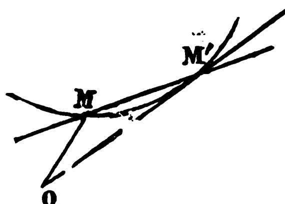
De là, il suit encore que si l'on considère les tangentes en deux points homologues M et N, et les tangentes en deux autres points homologues M′ et N′ et infiniment voisins, l'angle des tangentes en M et M′ sera égal à l'angle des tangentes correspondantes en N et M′. En d'autres termes, l'angle de contingence ϵ de la première figure en un quelconque de ses points M est égal à l'angle de contingence ω de l'autre figure au point homologue N; et les rayons de courbure de ces courbes en ces deux points sont parallèles. Mais la courbure de la première en M est égale à $\frac{\epsilon}{ds}$, et la courbure de la seconde courbe au point homologue N est égale à $\frac{\omega}{d\sigma}$; et $d\sigma = K ds$; donc les rayons de courbure sont dans le même rapport K.

Si les courbes tracées par u et v sont dans l'espace et si elles ne sont pas planes, il y a lieu de considérer une autre courbure, celle de torsion ou de flexion. Les plans osculateurs en M et N étant conduits, le premier suivant deux éléments infiniment voisins MM′ et M′M″, le second suivant les deux éléments correspondants NN′ et N′N″ respectivement parallèles; ces plans sont parallèles et par suite leurs normales en M et N parallèles. De même les normales aux plans osculateurs infiniment voisins sont parallèles; donc l'angle de torsion de la courbe tracée par la variable u au point M est égal à l'angle de torsion de la courbe tracée par la variable v au point homologue N.

De là, cet autre théorème général : *deux figures homothétiques sont telles que les propriétés descriptives sont les mêmes et que leurs propriétés métriques consistent en ce que deux grandeurs quelconques homologues sont dans le rapport constant d'homothétie.*

Ce résultat général peut être démontré par l'analyse. Et tout d'abord examinons les simplifications que la quantité composée

apporte dans l'étude des lignes à simple ou à double courbure.



(*Fig* ·2.)

Soient u l'affice oM du point M, $u+\Delta u$ celle du point infiniment voisin M', Δu étant l'expression de la quantité composée MM'; le rapport de la corde MM' à l'arc $MM'=\Delta s$ est égal, à la limite, à l'unité. Donc, en considérant ds comme un nombre,

$$\frac{du}{ds}$$

donne la direction de la tangente à la courbe au point M. Et, comme en désignant par x, y, z les coordonnées rectangulaires du point M, on a

$$u=x+iy+jze^{i\,\mathrm{arc\,tg}\frac{y}{x}};$$

on aura, d'après des règles déjà démontrées,

$$\frac{du}{ds}=\frac{dx}{ds}+i\frac{dy}{ds}+j\frac{dz}{ds}.$$

Il est utile de remarquer que ce résultat est celui qu'on obtiendrait si, dans la valeur de u, on supprimait l'exponentielle qui s'y trouve.

En sorte que, ce module étant égal à l'unité, les dérivées

$$\frac{dx}{ds},\ \frac{dy}{ds},\ \frac{dz}{ds},$$

sont les cosinus des angles de la tangente avec les axes coordonnés, et l'on a

$$ds^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2.$$

Lorsque le module d'une quantité est égal à l'unité, son expression est en coordonnées polaires

$$e^{ip+jq} = \cos p \cos q + i \sin p \cos q + j \sin q \, e^{ip},$$

de laquelle on déduit, en continuant de supprimer l'exponentielle qui entre dans le terme en j du second membre,

$$de^{ip+jq} = (-\sin p \cos q \, dp - \cos p \sin q \, dq)$$
$$+ i(\cos p \cos q \, dp - \sin p \sin q \, dq) + j \cos q \, dq \, e^{ip}.$$

Le module de ce second membre est égal à $\sqrt{\cos^2 q \, dp^2 + dq^2}$; et ce module est précisément égal, dans l'espace, à l'angle formé par deux droites infiniment voisines; et dans un plan, il se réduit à dp qui est encore l'angle formé par deux droites infiniment voisines. Donc, soit dans un plan, soit dans l'espace, l'angle de contingence ε est donné par l'équation

$$\varepsilon = \text{mod}. d. \frac{du}{ds}.$$

Et comme la courbure de première espèce d'une ligne relative à deux éléments infiniment petits et consécutifs est égale à $\frac{\varepsilon}{ds}$, on aura en désignant par ρ_1 le rayon de courbure,

$$\frac{1}{\rho_1} = \frac{\text{mod}. d. \frac{du}{ds}}{ds}$$

et par conséquent cette courbure, que nous désignerons par c_1 en grandeur et en direction, sera donnée par l'équation

(3) $$c_1 = \frac{d. \frac{du}{ds}}{ds},$$

soit dans un plan, soit dans l'espace.

De cette équation l'on déduit, par le développement du second membre, les formules connues pour la grandeur $\frac{1}{\rho_1}$ de cette courbure et pour sa direction α, β, γ,

$$\frac{1}{\rho_1} = \sqrt{\left(\frac{d.\frac{dx}{ds}}{ds}\right)^2 + \left(\frac{d.\frac{dy}{ds}}{ds}\right)^2 + \left(\frac{d.\frac{dz}{ds}}{ds}\right)^2},$$

$$\cos\alpha = \rho_1 \frac{d.\frac{dx}{ds}}{ds}, \quad \cos\beta = \rho_1 \frac{d.\frac{dy}{ds}}{ds}, \quad \cos\gamma = \rho_1 \frac{d.\frac{dz}{ds}}{ds}.$$

Sans qu'il soit nécessaire de faire des raisonnements analogues, il est clair que si α, β, γ sont les angles que fait avec les axes la normale au plan osculateur, la courbure de seconde espèce c_2 relative à deux plans osculateurs infiniment voisins d'une ligne sera représentée, en grandeur et en direction, par la formule

$$(4) \qquad c_2 = \frac{d.1_{\alpha,\beta,\gamma}}{ds};$$

dont le module sera égal à $\frac{1}{\rho_2}$, ρ_2 désignant le rayon de torsion.

Pour que cette formule soit exacte il faut, comme précédemment, supprimer dans le développement de $1_{\alpha,\beta,\gamma}$ l'exponentielle qui entre dans le terme en j.

Cela posé : de l'équation linéaire (1) on déduit

$$(5) \qquad dv = \mathrm{K}du;$$

et si l'on désigne par X, Y, Z les coordonnées du point de la ligne tracée par la variable v correspondant au point x, y, z de la ligne tracée par la variable u, par dS l'élément de courbe de la première figure et par ds l'élément correspondant de la seconde; cette dernière équation donne

$$(6) \qquad d\mathrm{S} = \mathrm{K}ds;$$

et par suite l'on a

$$\frac{dv}{ds}=\frac{du}{ds},$$

c'est-à-dire

$$\frac{dX}{ds}=\frac{dx}{ds},\ \frac{dY}{ds}=\frac{dy}{ds},\ \frac{dZ}{ds}=\frac{dz}{ds}.$$

Ainsi, deux éléments correspondants des lignes tracées par v et par u sont dans le rapport constant d'homothétie, et les tangentes en deux points correspondants sont parallèles.

Si γ_1 désigne la courbure de première espèce correspondante à c_1, les équations (5) et (6) donnent

$$\gamma_1=Kc_1;$$

donc les rayons de courbure correspondants sont parallèles et leurs grandeurs sont dans le rapport d'homothétie K.

Les normales aux plans osculateurs correspondants sont parallèles ; on a donc

$$\gamma_2=Kc_2$$

γ_2 désignant la courbure de seconde espèce. Ainsi encore, les rayons de torsion sont parallèles et leurs grandeurs sont dans le rapport K d'homothétie.

III

ÉQUATION DU SECOND DEGRÉ.

1° *Construction.*

Soit l'équation la plus générale du second degré entre les affixes u et v que nous considérerons d'abord sur un plan,

$$(1)\qquad Au^2+Buv+Cv^2+Du+Ev+F=o;$$

pour construire cette équation, résolvons-la par rapport à v; on a

$$v = -\frac{B}{2C}u - \frac{E}{2C} - \frac{1}{2C}\sqrt{Mu^2 + 2Nu + P},$$

en posant

$$M = B^2 - 4AC, \quad N = BE = 2CD, \quad P = E^2 - 4CF;$$

nous désignerons par v_1 et v_2 les deux valeurs de v.

La partie linéaire de $v, -\frac{B}{2C}u - \frac{E}{2C}$, donne une ligne semblable à celle qui est tracée par l'affixe indépendante u; et pour avoir la valeur de v correspondante à une valeur de u, il suffira de porter de part et d'autre, à partir du point v de cette ligne semblable correspondant à cette valeur u, le radical

$$y = \frac{1}{2C}\sqrt{Mu^2 + 2Nu + P}.$$

En sorte que la ligne $-\frac{B}{2C}u - \frac{E}{2C}$ pourra être appelée, par extension, une ligne diamétrale de la figure tracée par l'affixe v.

1re Classe — $\mathrm{mod}(B^2 - 4AC) > o$.

Si ce module n'est pas nul, le trinome du radical y a deux racines u_1 et u_2 et on aura successivement

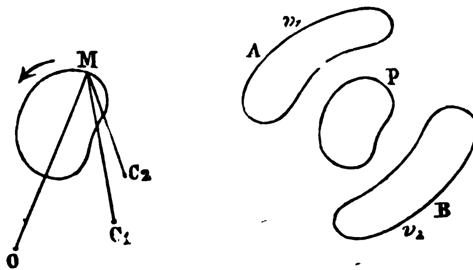
$$y = \frac{1}{2C}\sqrt{M(u - u_1)(u - u_2)} = \frac{1}{2C}\sqrt{Mr_1 r_2}\, e^{i\frac{\theta_1 + \theta_2}{2}},$$

r_1 et r_2 désignant les modules variables des facteurs $u - u_1$ et $u - u_2$, et θ_1 et θ_2 leurs arguments variables.

Cela posé : admettons que u décrive un contour quelconque fermé; nous devrons alors distinguer trois cas, selon que ce contour ne contient aucun des points c_1 et c_2 relatifs aux affixes

racines u_1 et u_2, ou que ce contour n'en contient qu'un, ou qu'il les renferme tous les deux.

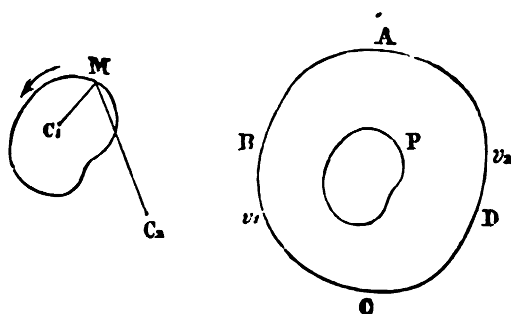
1er Cas. — Dans ce cas, *figure* (3), les modules r_1 et r_2 de $u - u_1 = C_1M$ et $u - u_2 = C_2M$ auront des valeurs finies et déterminées pour tous les points M du contour tracé par u; et, partant du point M et revenant en ce point dans le sens indiqué par la flèche, ces modules reprendront les mêmes valeurs.



(*Fig.* 3).

De même les arguments θ_1 et θ_2 varient entre des limites déterminées et ils reprennent leurs valeurs primitives en revenant au point de départ M, et comme la partie linéaire de v, $-\frac{B}{2C}u - \frac{E}{2C}$, trace un contour P semblable au contour M, la racine v_1 tracera la courbe A, et la racine v_2 la courbe B, ces deux lignes ayant pour ligne diamétrale le contour P.

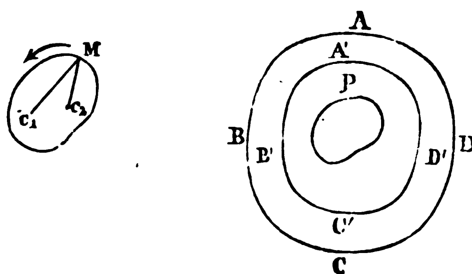
2e Cas. — Les modules r_1 et r_2, *figure* (4), sont encore finis et déterminés, et ils reprennent les mêmes valeurs en revenant au point de départ M; l'argument θ_2 de $u - u_2 = C_2M$ varie entre des limites déterminées et reprend sa valeur en M, tandis que l'argument θ_1 augmente de 2π, et par suite celui de y augmente de π.



(*Fig.* 4.)

De là il suit que si l'on part du point A avec la valeur v_1 et si l'on fait le tour complet P semblable à M, cette valeur v_1 tracera la portion ABC ; et l'autre valeur v_2, pour le même contour P, tracera l'autre portion CDA. En sorte qu'en faisant le tour complet du contour M, les racines v_1 et v_2 s'échangent entre elles, et elles décrivent un seul contour fermé ABCDA.

3ᵉ Cas. — Dans cette hypothèse, *fig.* 5, les modules r_1 et r_2 sont encore finis et chacun des arguments θ_1 et θ_2 augmente de 2π ; auquel cas celui de y augmente de 2π.



(*Fig.* 5.)

Dans ce cas, partant du point A avec la racine v_1 et le point u parcourant une portion du contour M, cette racine v_1 décrit la

portion ABC; et l'autre racine v_2 achève le contour en traçant la portion CDA, ce point u achevant le contour M. Tandis que, pour la première portion du contour M, la racine v_2 trace la partie C'D'A', et pour l'autre portion du contour M la racine v_1 achève ce contour en décrivant la portion A'B'C'. En sorte que le point u parcourant le contour M la racine v_1 se change d'abord en v_2 et puis v_2 se change en v_1 pour reprendre cette valeur v_1 en revenant au point de départ M : il en est de même des échanges de v_2 d'abord en v_1 et puis en v_2.

Remarque I. — Ces échanges entre les racines v_1 et v_2 trouvés directement ne font que confirmer les beaux résultats déterminés par M. Puizeux, qui a fait voir comment les racines des équations se permutent les unes dans les autres quand on tourne autour des points pour lesquels ces équations ont des racines égales (1).

Remarque II. — Si les racines u_1 et u_2 étaient égales, les valeurs v_1 et v_2 seraient linéaires, et par suite chacune d'elles tracerait un contour semblable à M.

2e Classe — mod.$(B^2 - 4AC) = o$.

Dans cette classe, il n'y a que deux cas à distinguer, celui où le contour M tracé par la variable u ne contient pas le point C_1 déterminé par la racine unique u_1 du trinôme soumis au radical y, et celui où ce contour le contient.

Le point v trace, dans le 1er cas, un système des lignes analogues au 1er cas de la première classe; et, dans le second, une ligne analogue au 2e cas de cette même classe. L'aspect général des figures de la seconde classe diffère peu de celui de la première; mais leurs propriétés ont un caractère différent, comme nous le prouverons bientôt.

Si avec mod. $(B^2 - 4AC) = o$ on avait mod. $(BE - 2CD) = o$

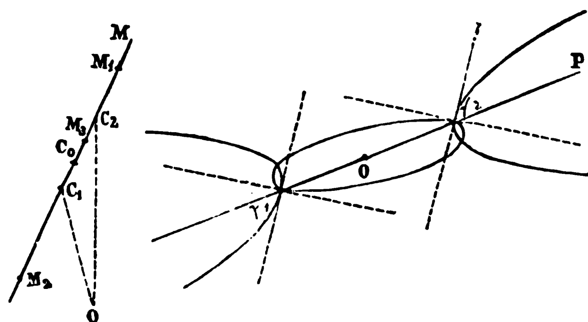
(1) *Journal de mathématiques*, de M. Liouville, 1er série, tome XV.

les valeurs v_1 et v_2 seraient linéaires en u; et dès lors les lignes qu'elles tracent seraient semblables au contour arbitraire M tracé par la variable u.

Cas particulier très-remarquable.

Ce cas est celui où le point décrivant u trace une droite.

1° *mod.* $(B^2-4AC)>o$. — Admettons que la droite M tracée par la variable u passe par les deux points C_1 et C_2, *fig.* 6, dont les affixes sont les racines u_1 et u_2 du trinôme soumis au radical y.



(*Fig.* 6.)

La partie linéaire de u, $-\frac{B}{2C}u-\frac{E}{2C}$, tracera un droite P passant par les points γ_1 et γ_2 correspondants aux affixes u_1 et u_2. Et, si l'on désigne par p l'argument de la droite M, on aura

$$y=\frac{1}{2C}\sqrt{Mr_1r_2}\,e^{ip},$$

pour tout point M_1 placé au delà du point C_2, les modules r_1 et r_2 étant les longueurs C_1M_1, C_2M_1. Pour tout point M_2 placé au dessous de C_1 on aurait

$$y=\frac{1}{2C}\sqrt{Mr_1r_2}\,e^{i(p+\pi)},$$

les modules r_1 et r_2 étant les longueurs C_1M_2, C_2M_2. Enfin pour tout point M_3 placé entre C_1 et C_2 on aurait

$$y=\frac{1}{2C}\sqrt{Mr_1r_2}\, e^{i\left(p+\frac{\pi}{2}\right)}$$

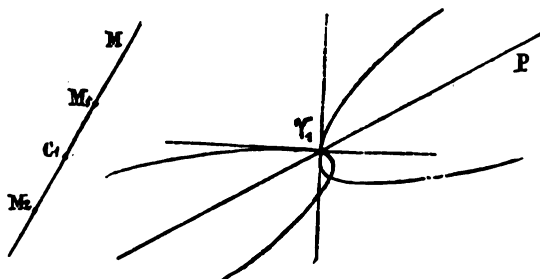
les modules r_1 et r_2 étant les longueurs C_1M_3, C_2M_3.

Donc 1° pour tous les points M_1 et M_2 les cordes que la droite P divise en deux parties égales sont parallèles entre elles; et, par suite, les valeurs u_1 et v_2 tracent, pour tous ces points, une *hyperbole* passant par les points γ_1 et γ_2; 2° pour tous les points M_3 placés entre C_1 et C_2 toutes les cordes sont aussi parallèles et perpendiculaires sur les premières, en sorte que pour tous ces points les valeurs v_1 et v_2 tracent une *ellipse* passant par les mêmes points γ_1 et γ_2, les modules r_1 et r_2 étant finis.

Ces deux courbes associées ont même centre o, milieu de $\gamma_1\,\gamma_2$, et même diamètre P; mais leurs tangentes en γ_1 et γ_2 sont perpendiculaires.

Si dans cette même hypothèse les racines u_1 et u_2 étaient égales, les valeurs v_1 et v_2 seraient linéaires en u; et dès lors elles décriraient des lignes semblables à M, c'est-à-dire des droites; et la figure se réduirait aux deux asymptotes de l'hyperbole.

2° *mod.* $(B^2-4AC)=o$. — Admettons que la droite M décrite par la variable u passe par le point unique C_1, *fig.* 7, relatif à la racine unique u_1 du trinôme soumis au radical y, la partie linéaire de v tracera la droite P passant par le point γ_1 relatif à cette racine u_1.



(*Fig.* 7.)

Pour tous les points M_1 situés au delà du point C_1 on a

$$y = \frac{1}{2C}\sqrt{2Nr_1}\; e^{i\frac{p}{2}},$$

r_1 désignant la longueur C_1M_1 ; et pour tous les points M_2 situés en deça de C_1 on a

$$y = \frac{1}{2C}\sqrt{2Nr_1}\; e^{i\frac{p+\varpi}{2}},$$

r_1 désignant la longueur C_1M_2.

Donc le point variable déterminé par la variable indépendante u décrivant la droite M, le point déterminé par la variable v décrit deux paraboles se coupant au point γ_1, de même diamètre P, mais dont les cordes correspondantes sont à angle droit. En sorte qu'en ce point γ_1 les tangentes à ces deux courbes associées sont aussi à angle droit.

Si avec l'hypothèse mod. $(B^2-4AC)=o$ on avait encore mod. $(BE-2CD)=o$, les valeurs v_1 et v_2 seraient linéaires en u; et dès lors la variable u décrivant une droite M, les lignes tracées par les racines v_1 et v_2 seraient deux droites parallèles à la droite P et à égale distance de cette droite.

Remarque. — Ainsi, l'ellipse est nécessairement associée à

l'hyperbole, ces deux courbes ayant même centre, même diamètre, mais dont les cordes correspondantes à ce diamètre commun sont à angle droit. De même la parabole est associée à une autre parabole, ces deux courbes ayant un même diamètre, mais dont les cordes correspondantes sont aussi à angle droit.

Ce résultat donne une réalité aux cordes *idéales* considérées par Poncelet, et il rend facile, les théorèmes trouvés par ce géomètre sur ces cordes idéales.

2° *Propriétés.*

Pour découvrir des propriétés nous nous servirons d'une méthode qui présente quelque analogie avec la méthode du rayon vecteur de l'illustre Cauchy.

Soient M_0 l'affixe d'un point quelconque C_0 et δ la quantité composée exprimant la distance de ce point à un point quelconque de la figure M tracée par la variable u; et soient v_0 l'affixe d'un autre point arbitraire γ_0, et ρ la quantité composée exprimant la distance de ce point au point correspondant à u de la figure N tracée par la variable v. On aura

$$u=u_0+\delta\,,\quad v=v_0+\rho,$$

et en portant ces valeurs dans l'équation (1), on a

$$f(u_0,v_0)+\left(\frac{df_0}{du}\delta+\frac{df_0}{dv}\rho\right)+\frac{1}{1\,.\,2}\left(\frac{d^2f_0}{du^2}\delta^2+2\frac{d^2f_0}{dv\,du}\delta\rho+\frac{d^2f_0}{dv^2}\rho^2\right)=o,$$

c'est-à-dire

$$(2)\qquad f(u_0,v_0)+\left(\frac{df_0}{du}\delta+\frac{df_0}{dv}\rho\right)+A\delta^2+B\delta\rho+C\rho^2=o.$$

On obtient des propriétés relatives des deux figures M et N en cherchant les conséquences géométriques de l'annulation soit d'un terme, soit de deux, soit des trois termes de cette dernière équation. De là trois hypothèses à considérer.

I. — *Un seul terme nul.* — Les conséquences déduites de l'annulation du premier ou du dernier terme ne conduisent à rien de remarquable, il reste donc à considérer l'équation

$$(3) \qquad \frac{df_0}{du}\delta+\frac{df_0}{dv}\rho=o.$$

Cette équation peut avoir lieu indépendamment des valeurs de δ et de ρ ou pour des valeurs particulières de ces quantités. Dans le premier cas, cette équation exige que l'on ait

$$(4) \qquad \frac{df_0}{du}=o\ ,\quad \frac{df_0}{dv}=o,$$

c'est-à-dire

$$2Au_0+Bv_0+D=o,\quad Bu_0+2Cv_0+E=o.$$

Si le module de (B^2-4AC) n'est pas nul, ces équations donnent une valeur unique pour u_0 et v_0; dans le cas de la *fig.* 6 les points correspondants à ces valeurs sont, pour u_0 le point milieu C_0 de C_1C_2; et pour γ_0, le centre commun de l'ellipse et de l'hyperbole.

Généralement, si C_0 est un centre de la courbe M tracée par la variable u, $+\delta$ et $-\delta$ appartiendront à deux points opposés de cette courbe; et dès lors l'équation (2), privée de son second terme, étant satisfaite pour $+\delta$ et $+\rho$ sera encore vérifiée par $-\delta$ et $-\rho$; et par suite le point γ_0 sera aussi un centre de la courbe N produite par la variable v.

Si le module de $(B^2-4AC)=o$, les équations linéaires (4) sont incompatibles et les courbes N produites par la variable v sont dépourvues de centre.

Si l'on avait en même temps mod. $(B^2-4AC)=o$ et mod. $(BF-2CD)=o$, les équations (4) seraient identiques. Et si le point C_0 est un centre de la courbe M, le point correspondant γ_0 donné par une de ces équations est un centre de la courbe N, puisque la valeur de v déduite de cette équation n'est autre chose

que la partie linéaire de v dans la valeur générale de cette variable. En sorte que si le point u parcourt une ligne diamétrale de la courbe M, le point v de la partie linéaire de v parcourt une ligne diamétrale de la courbe P semblable à M, et cette courbe est encore une ligne diamétrale de la figure N tracée par la variable v.

Ces résultats généraux comprennent, comme cas particulier, les théorèmes connus sur les sections coniques.

Si l'équation (3) n'est pas satisfaite quelles que soient les valeurs de δ et de ρ, et si C_0 est un centre de la figure M, l'équation (3) et l'équation

$$f(u_0, v_0)+A\delta^2+B\delta\rho+C\rho^2=o$$

déterminent v_0 et ρ. Or $+\delta$ et $+\rho$ étant une solution de ces deux équations, $-\delta$ et $-\rho$ seront encore une nouvelle solution ; et si le point C_0 parcourt une ligne diamétrale de la figure M, le point γ_0 parcourt aussi une ligne diamétrale de la figure N pour certaines directions des droites ρ.

II. — *Deux termes nuls.* — Cette hypothèse produit trois combinaisons ; mais deux seulement conduisant à des résultats dignes d'être remarqués.

1° soit

$$f(u_0, v_0)=o, \quad \frac{df_0}{du}\delta+\frac{df_0}{dv}\rho=o.$$

La première de ces équations prouve que les points C_0 et γ_0 sont sur les courbes M et N décrites par les variables u et v ; et la seconde prouve que si δ est nul, ρ est aussi nul, ces valeurs vérifiant encore l'équation (2). En d'autres termes, si la droite δ est tangente à la courbe M au point C_0, la droite ρ est tangente à la courbe N au point correspondant γ_0, et l'équation corrélative de ces tangentes est, d'après la seconde relation,

$$(u-u_0)\frac{df_0}{du}+(v-v_0)\frac{df_0}{dv}=o,$$

obtenue en y remplaçant δ et γ par leurs valeurs $u-u_0$ et $v-v_0$.

Or cette équation est linéaire en u et v, donc si le point u parcourt la tangente à la courbe M au point C_0, le point v parcourt la tangente à la courbe N au point correspondant γ_0.

L'équation $\frac{df_0}{du}\delta+\frac{df_0}{dv}\rho=o$ donne

$$\frac{\rho}{\delta}=-\frac{\frac{df_0}{du}}{\frac{df_0}{dv}},$$

mais si l'on désigne par ds et dS les modules des arcs infiniment petits des éléments des courbes M et N aux points C_0 et γ_0, et par a et A les arguments des tangentes en ces points, on a aussi

$$\lim.\frac{\rho}{\delta}=\frac{dS}{ds}e^{i(A-a)};$$

l'on a donc

$$-\frac{\frac{df_0}{du}}{\frac{df_0}{dv}}=\frac{dS}{ds}e^{i(A-a)}.$$

Le premier membre de cette équation étant constant pour toutes les courbes M et N passant par les points C_0 et γ_0, il s'ensuit que si par ces points on trace diverses lignes décrites par les affixes u et v assujetties à l'équation (1), tous les éléments ds, ds',... des lignes M décrites par u sont dans un rapport constant avec les éléments correspondants dS, dS',... des lignes N décrites par v; et que l'on a

$$A-a=A'-a'=A''-a'',\ldots,$$

c'est-à-dire

$$A-A'=a-a',\ A-A''=a-a'',\ldots,$$

En sorte que les tangentes aux courbes M décrites par la varia-

ble v et passant par le point γ_0 font entre elles les mêmes angles que les tangentes aux courbes M décrites par la variable u et passant par le point correspondant C_0.

Ce résultat prouve, d'après le langage de Cauchy, que la fonction v déterminée par l'équation (1) est *monogène*.

2° Soient les deux équations données

$$\frac{df_0}{du}\delta+\frac{df_0}{dv}\rho=o,\quad A\delta^2+B\delta\rho+C\rho^2=o.$$

L'équation (2) pouvant se mettre sous la forme

$$f(u_0,v_0)+\rho\left(\frac{df_0}{du}\frac{\delta}{\rho}+\frac{df_0}{dv}\right)+\frac{\rho^2}{2}\left(A\frac{\delta^2}{\rho^2}+B\frac{\delta}{\rho}+C\right)=o$$

et la seconde des équations données ayant deux valeurs déterminées pour le rapport $\frac{\delta}{\rho}$, ces deux équations données font acquérir à cette dernière deux racines infinies en ρ, ou deux racines infinies en δ, en mettant cette quantité en facteur au lieu de ρ. En sorte que, si la variable u décrit une asymptote à la ligne M, la variable v décrit une asymptote à la ligne N.

Les valeurs m et n du rapport $\frac{\delta}{\rho}$ étant

$$\frac{-B\pm\sqrt{B^2-4AC}}{2A},$$

les équations de ces deux asymptotes sont

$$\frac{df_0}{du}m+\frac{df_0}{dv}=o,\quad \frac{df_0}{du}n+\frac{df_0}{dv}=o.$$

Mais ces équations sont linéaires en u_0 et v_0, donc si le module de B^2-4AC n'est pas nul, à toute asymptote de la figure M décrite par la variable u correspondent deux asymptotes de la ligne N décrites par la variable v. Et si mod $(B^2-4AC)=o$, la première de ces deux équations se réduit à $\frac{BC-2AF}{2A}=o$, et par suite la ligne N n'a pas d'asymptote.

Les asymptotes passent par les centres, puisque leurs équations sont vérifiées par les points déterminés par les deux équations

$$\frac{df_0}{du}=o, \quad \frac{df_0}{dv}=o,$$

III. — *Les trois termes de l'équation* (2) *sont nuls.* — Soient les trois équations données

$$f(u_0, v_0)=o, \quad \frac{df_0}{du}\delta+\frac{df_0}{dv}\rho=o, \quad A\delta^2+B\delta\rho+C\rho^2=o.$$

Les deux valeurs m et n du rapport $\frac{\delta}{\rho}$, données par la troisième des équations et portées successivement dans la seconde, donnent les deux équations linéaires en u_0 et v_0.

$$(5) \qquad \frac{df_0}{du}m+\frac{df_0}{dv}=o, \quad \frac{df_0}{du}n+\frac{df_0}{dv}=o.$$

Or, la première des équations données exprime que les points C_0 et γ_0 sont sur les courbes M et N décrites par u et v; et comme les équations (5) sont linéaires en u_0 et v_0 et que les trois équations données rendent l'équation (2) identique; il s'ensuit que l'équation (1) se décompose en deux facteurs linéaires

$$f(u_0, v_0)=\left(\frac{df_0}{du}m+\frac{df_0}{dv}\right)\left(\frac{df_0}{du}n+\frac{df_0}{dv}\right);$$

ce qui exige que les deux valeurs de v soient linéaires, c'est-à-dire que l'on ait l'équation de condition

$$N^2-MP=o.$$

Il en résulte que si le point u décrit une ligne quelconque, le point v décrit deux lignes semblables déterminées par les équations (5).

LES ORAGES DE GRÊLE [1];

Par M. Ed. SALLES.

PREMIÈRE PARTIE.

L'année 1874 s'est fait remarquer par un grand nombre d'orages accompagnés de grêle. Plusieurs ont présenté des particularités dignes d'intérêt, principalement celui du 28 juillet qui a revêtu un caractère exceptionnel par l'étendue et l'intensité de ses ravages. Nous en avons fait une étude générale en discutant les observations et les renseignements qu'il nous a été possible de recueillir dans les départements voisins. Nous avons cherché surtout à nous rendre compte des relations qui peuvent exister entre l'état du sol et les effets produits par les orages sur chaque point de leur trajet. Ce travail est ébauché par les commissions météorologiques départementales; mais chacune d'elles, circonscrite dans les limites de son département, ne peut embrasser qu'une étendue insuffisante pour tirer de cette étude des résultats fructueux; l'Observatoire de Paris qui centralise les observations de toute la France, est trop éloigné pour un examen de détail basé sur la connaissance des lieux et sur la

(1) Lu dans la séance du 10 juin 1875.

discussion préalable d'une masse d'observations souvent entachées d'erreurs, ou incomplètes et toujours sujettes à de délicates interprétations. La ville de Toulouse est au contraire, par sa position centrale dans le bassin de la Garonne, le point le plus favorable pour entreprendre cette étude. Nous avons d'autant moins hésité à l'essayer, que nous pouvions le faire sans presque sortir des attributions du service hydraulique dont nous sommes chargé.

La première difficulté qui se présente, c'est d'obtenir des renseignements précis et exacts. Les commissions départementales sont en désarroi. Les unes ne fonctionnent plus, les autres fonctionnent mal. Nous avons cependant reçu des documents très-précis de celle des Basses-Pyrénées. Pour le surplus nous avons eu recours à l'obligeance de MM. les maires, des ingénieurs et des conducteurs des ponts et chaussées. Nous avons d'ailleurs pris le parti de restreindre le champ de notre travail en bornant la discussion au seul fait de la chute de la grêle. De toutes les constatations auxquelles peut donner lieu l'observation des orages, celles qui se rapportent à la grêle sont les plus précises et les plus sûres, parce qu'elles sont faites par tout le monde et que le souvenir s'en conserve longtemps. Au contraire, ce qui concerne la pluie, le vent et l'électricité est difficile à observer et sujet à beaucoup d'erreurs. Ajoutons enfin que les documents sur la grêle sont bien plus abondants que sur les autres phénomènes météorologiques. Il existe, en effet, une statistique officielle des pertes causées par ce fléau dans chaque commune. Grâce à ce travail qui est fait annuellement par l'administration des contributions directes, on peut retrouver la trace exacte des orages de grêle pendant un grand nombre d'années, et dresser des cartes semblables à celle que nous présentons pour l'année 1874 (1). Nous avons entrepris d'en faire le dépouillement dans la Haute-Garonne pour les dix dernières années, et nous avons tout lieu de croire qu'il sera également possible dans les départements

(1) Voir la carte à la fin du Mémoire.

voisins, à la condition de fouiller patiemment dans les archives des préfectures pour en exhumer les papiers nécessaires.

Nos renseignements, pour l'année 1874, se rapportent à quatre orages principaux, dont nous avons indiqué la marche par des teintes qui représentent sur une carte géographique les zônes de terrain frappées par la grêle. Ces orages ont éclaté aux époques suivantes :

21 Juin 1874.
26 Juin id.
27 Juin id.
28 Juillet id.

L'orage du 21 juin présente ce caractère particulier d'avoir trois zônes de grêle qui sont à peu près parallèles, quoique séparées par de très-grandes distances. La première passe à Agen et traverse tout le département de Lot-et-Garonne du sud-ouest au nord-est. La seconde passe à Gimont dans le Gers et suit à très-peu près la même direction. Enfin, la troisième qui est séparée de la première par un intervalle de 130 kilomètres, passe à Cuq-Toulza et Puylaurens dans le Tarn, à Villenouvelle et Gardouch dans la Haute-Garonne. Elle affecte, comme les précédentes, la direction du sud-ouest au nord-est. Le développement de chacune de ces trois zônes va en diminuant à partir de celle d'Agen qui est la plus longue. Les dernières font ensemble une longueur à peu près égale à la première, et elles sont disposées comme si la zône d'Agen se fût transportée à Gimont et que là, se divisant en deux parties, l'une fût restée sur place, et l'autre se fût transportée sur l'espace compris entre Gardouch et Puylaurens. Cependant ce genre de déplacement n'a nullement existé ; au contraire, les zônes ont toutes été parcourues par l'orage dans le sens de leur longueur et simultanément. La grêle a commencé de tomber à 2 heures de l'après-midi à l'extrémité ouest des zônes d'Agen et de Gimont ; elle est arrivée vers 5 heures 1/2 à la limite du Lot-et-Garonne au-delà de Fumel. Sur la zône intermédiaire de Gimont, la grêle a atteint la limite de son parcours près de

Cologne vers 4 heures et demie. A la même heure elle éclatait à Gardouch et Villenouvelle qui forment la tête de la troisième zône. Elle éclatait aussi sur quelques points isolés de la commune de Cintegabelle. Cette disposition, qui est mise en évidence par la vue de la carte, semble indiquer avec une certaine probabilité que les trois zônes de grêle existaient bien complètes dans l'ensemble de l'orage, et qu'elles ont dû se former à la même heure et sous l'influence de la même cause, avec cette différence cependant que des circonstances favorables ont manqué dans la deuxième partie de la zône de Gimont et dans la première partie de celle de Gardouch, et qu'il est résulté de là un avortement partiel de ces deux zônes. La grêle de Cintegabelle qui forme un point isolé sur le prolongement de la zône de Villenouvelle, peut être considérée comme en fournissant une preuve. Nous aurons, en effet, d'autres occasions de signaler des grêles isolées qui semblent être l'accompagnement nécessaire des grands orages et qui se manifestent, non pas en se disséminant indistinctement de tous côtés, mais en affectant certaines positions régulières, soit en prolongement de zônes existantes, soit en lignes qui leur sont parallèles. Néanmoins, nous nous bornons en ce moment à former, à cet égard, une simple conjecture.

La grêle du 26 juin a été double. La première a commencé dans les Hautes-Pyrénées près du village de Bazordan vers 3 heures de l'après-midi; elle a traversé les territoires de Boulogne, Aurignac, Saint-Martory, Mas-d'Azil et Pamiers, jusqu'à 4 kilomètres environ de Mirepoix. Cet orage paraît s'être formé dans tout l'intervalle qui sépare Bazordan de Saint-Martory, sur une longueur de 40 kilomètres environ, car nous n'avons trouvé aucune différence certaine entre les heures de son passage sur les diverses localités comprises dans ce trajet. De Saint-Martory à l'extrémité est de la zône grêlée, la distance de 70 kilomètres a été parcourue en 2 heures, ce qui donne une vitesse de 35 kilomètres par heure. La grêle de ce premier orage n'a pas dépassé la grosseur de 2 centimètres, et, sur la plupart des points, elle a été très au-dessous de cette dimension; elle a été accompagnée d'une grande quantité de pluie

et d'un ouragan qui s'est déchaîné avec violence sur la région de Cazères, Ausseing et Plagne. Elle est concentrée dans une seule zône de terrain, mais nous devons encore ici signaler une grêle isolée tombée comme précédemment à Cintegabelle qui a été frappé deux fois dans la même année. C'est à 4 heures un quart que le fait a eu lieu, au moment même où l'orage paraissait au Mas-d'Azil dans l'Ariége. La concordance de ces heures établit une corrélation entre ces deux grêles; nous nous bornons à la signaler sans en tirer aucune conséquence prématurée.

Le second orage du 26 s'est formé à 8 heures du soir dans les cantons d'Aurignac et Salies. Il a suivi la même direction que le premier et parcouru la même zône, mais en se resserrant beaucoup. Il s'est terminé à Léran près de Chalabre. Les premiers grêlons sont tombés dans le canton d'Aurignac, puis sur Saint-Martory et sur diverses communes de la rive gauche du Salat qui n'avaient pas été frappées par le premier orage, depuis Mazères jusqu'à Saleich et Rouède. En outre de cette zône principale, nous en trouvons une seconde dans la vallée supérieure de la Garonne, car au même moment, entre 7 et 8 heures du soir, les communes d'Huos, Pointis, Sauveterre et diverses autres dans la vallée entre Saint-Bertrand et Bagiri, étaient atteintes par le fléau.

Entre ces deux zônes de Saint-Martory et Saint-Bertrand, nous signalons deux grêles isolées à Aspet et à Encausse. Nous devons ajouter aussi que la zône de Saint-Bertrand, quoique très-caractérisée, a été très-restreinte. On ne reconnaît en elle aucun symptôme de déplacement. Tous les points que nous venons d'indiquer ont été frappés à peu près en même temps et l'orage s'est terminé aussitôt. Il n'en est pas de même dans la zône principale. On y voit la grêle suivre une marche régulière sur une longueur de 80 kilomètres qu'elle parcourt avec une vitesse de 53 kilomètres à l'heure, car partie de Saint-Martory à 8 heures 30', elle est arrivée à Léran, près de Chalabre, à 10 heures du soir.

La journée du 27 juin a été orageuse comme celle du 26; il

est même probable que l'état orageux s'est continué sans interruption depuis le 26. Nous trouvons, en effet, à la limite des arrondissements d'Auch et de Lectoure, entre Saint-Jean-Poutche et Solomiac, la trace d'un orage qui a éclaté le 27 juin à l'heure très-insolite de 10 heures du matin, et qui a même produit une grêle grosse comme des pois accompagnée d'éclairs et de tonnerre. Tout cela caractérise un orage d'été très-distinct des bourrasques à grêle si fréquentes à l'équinoxe du printemps. Cela indique aussi une grande perturbation dans l'athmosphère et une prédisposition orageuse persistante.

En effet, de 3 à 5 heures du soir, des grêles sont encore signalées dans la vallée de la Save, à Montbernard, à Boulogne et à Lisle-en-Dodon, mais elles sont très-circonscrites, quoique certaines soient très-intenses, celle de Boulogne par exemple qui atteint la grosseur d'une noix.

Ces orages n'étaient que le prélude d'un autre bien plus considérable qui devait éclater à 7 heures du soir près de Trie, à la limite du Gers et des Hautes-Pyrénées. Nous l'avons figuré sur la carte pas une teinte violette; on voit qu'il se dirige vers l'est jusqu'à la rencontre de la vallée de l'Ariége où il s'infléchit pour se diriger vers le nord-est. Il arrive près de Puylaurens dans le Tarn à 10 heures du soir, après un parcours de 140 kilomètres effectué en 3 heures, ce qui correspond à une vitesse de 46 kilomètres à l'heure. La largeur moyenne de la zône grêlée est d'environ 10 kilomètres. Le volume des grêlons a varié de la grosseur d'une noisette à celle d'une noix.

Nous ferons remarquer au sujet de cette grêle deux particularités : l'inflexion de son parcours à son entrée dans la vallée de l'Ariége et l'interruption de la grêle dans la vallée de l'Hers. Ces circonstances semblent indiquer qu'il y a là une disposition locale peu favorable au développement ou à la propagation du phénomène que nous étudions. Nous citerons plus tard d'autres faits qui confirment cette conjecture.

Une autre remarque importante, c'est l'existence d'un point isolé de grêle à Saint-Jean-Poutche dans le canton de Jégun, arrondissement d'Auch.

Le 28 juillet, nous avons été témoins d'un des plus violents orages dont on ait gardé le souvenir dans la région des Pyrénées. La grêle a dévasté deux longues zônes de terrains que nous avons indiquées sur le plan par des teintes roses. L'une part de Bayonne même, suit la vallée de l'Adour et passe sur Auch, Gimont, Toulouse, Lavaur et se termine à Roquecourbe, près de Castres, embrassant une longueur de 300 kilomètres, orientée de l'ouest à l'est, et une largeur moyenne de 15 kilomètres. Une seconde bande de grêle placée au sud de la première, dans une direction sensiblement parallèle, est moins importante par ses dimensions; elle commence un peu à l'ouest de Sauveterre dans les Basses-Pyrénées, et se termine dans la Haute-Garonne, sur les coteaux qui séparent la Lèze de l'Ariége. Sa longueur est de 210 kilomètres et sa largeur moyenne de 11.

Les observations qui ont été recueillies dans les Basses-Pyrénées, par les soins du secrétaire de la Commission météorologique, et qui nous ont été communiquées avec la plus extrême obligeance, signalent comme un fait remarquable le trouble atmosphérique observé à Saint-Jean-Pied-de-Port, et caractérisé dans les rapports des observateurs, comme un remous de l'orage principal. De notre côté, nous signalons trois grêles isolées, à Montastruc, à Saleich et à Francazal sur les montagnes qui séparent l'Arbas du Salat, points entièrement isolés des deux zônes dont nous venons de parler, et qui semblent correspondre à une troisième zône parallèle aux deux premières, et passant par Saint-Jean-Pied-de-Port. Ce rapprochement vient à l'appui des observations que nous avons déjà faites sur la tendance au fractionnement des régions orageuses en zônes parallèles. Ils s'en suivrait aussi qu'il y avait dans l'orage du 28 juillet, trois zônes de grêle parallèles et irrégulièrement étendues, dont deux purent arriver à leur complet développement, tandis que la troisième resta en voie de formation entre Saint-Jean-Pied-de-Port et Arbas, dans une étendue de 180 kilomètres.

Les orages des deux zônes principales doivent être considérés comme distincts, quoique dus évidemment à la même cause. Sur la zône du nord, la grêle a commencé à Bayonne, à 3 heures 1/2; elle est arrivée à Auch à 7 heures, à Toulouse

à 8 heures 10 et à Roquecourbe, près de Castres, à 9 h. et 1/2. Sa vitesse moyenne dans ce parcours de 300 kilomètres a été de 50 kilomètres par heure.

Sur la zône du sud, nous voyons apparaître la grêle à 5 h. 1/2 à Sauveterre, tandis que le point correspondant de la zône nord était déjà grêlé depuis 50 minutes. Lisle-en-Dodon a été atteint à 7 heures 40', tandis que Gimont, point correspondant de la zône nord, l'a été 30 minutes plus tôt. Enfin, Caujac, limite extrême de la zône sud, a été grêlé à 9 heures, alors que Toulouse qui est son point correspondant dans celle du nord, l'a été à 8 heures 10, c'est-à-dire 50 minutes plus tôt. La vitesse moyenne de propagation dans cette zône a été de 43 kil. à l'heure, un peu moindre par conséquent que celle de la zône du nord.

Les grêles isolées que nous avons indiquées comme pouvant appartenir à une troisième zône, ont elles-mêmes un retard de 20 minutes environ sur celles qui ont atteint les points correspondants de la seconde. C'est un simple fait dont nous ne tirons aucune conséquence, que nous réservons au contraire, pour être confirmé par des observations ultérieures.

Nous arrivons maintenant à l'objet principal de ce travail, qui est la recherche des circonstances particulières spéciales à l'ensemble des points frappés par la grêle. Nous nous occuperons d'abord de l'altitude.

L'orage du 21 juin a sa zône principale dans le département du Lot-et-Garonne. Nous sommes forcés, faute de documents, d'ajourner la partie du travail qui le concerne.

La grêle du 26 juin a pris naissance à l'origine de la vallée de la Save, vers le haut du plateau de Lannemezan, et elle a traversé, en se dirigeant à l'est, tous les faîtes de coteaux qui séparent les vallées comprises entre la Save et l'Hers, près de Chalabre. L'altitude de ces faîtes est de 470 mètres à l'origine de la grêle dans la commune de Belesta. Entre les vallées de la Save, de la Nère et de la Louge, nous les trouvons à des hauteurs comprises entre 380 et 450 mètres; il en est de même jusqu'aux environs de Saint-Martory. Mais à ce point, la zône

orageuse est profondément troublée par la rencontre des montagnes de Saint-Martory et Plagne qui s'élèvent à 5 et 600 mèt. de hauteur. Les renseignements que nous avons, signalent en ce point un ouragan furieux qui s'est déchaîné sur le versant nord de ce massif, dans les communes qui sont au-dessus de Cazères. La zône de grêle qui, en arrivant devant cette barrière, n'avait pas plus de 8 kilomètres de largeur, en a pris subitement 14, en formant au nord et au sud deux courants qui la contournaient, comme si le passage par dessus eût été infranchissable. L'absence d'observateurs ne nous permet pas de savoir s'il a grêlé sur le haut de la montagne ; mais l'élargissement de la zône et l'ouragan qui l'a accompagné nous prouvent que l'orage de grêle s'est écoulé dans la partie basse, comme aurait fait un cours d'eau torrentiel qui, rencontrant un obstacle devant lui se serait divisé en deux bras pour se frayer un passage. Plus loin, vers le Mas-d'Azil, la zône se resserre et nous apparaît avec 10 kilomètres de largeur, ce qui est presque sa dimension primitive. Nous la retrouvons aussi sur des terrains de même altitude, car les coteaux qu'elle franchit entre le Carla et Sabarat, ont une élévation qui varie de 400 à 460^{m}. A la rencontre de la vallée de l'Ariége, nous trouvons une autre perturbation qui semble un effet de la configuration du sol. La vallée de l'Ariége très-resserrée jusqu'à Varilhes, s'élargit à partir de là, en descendant vers Pamiers et jusqu'à Saverdun, de manière à passer de 1 kilomètre à 7 et puis à 10. La zône orageuse s'est aussi élargie vers l'aval, comme si elle avait été appelée par le vide de la vallée. Un peu plus loin, elle rencontre les montagnes de la rive gauche du Touyré, qui ont 5 à 600 mètres de hauteur, et elle va s'y éteindre complétement. Elle aurait pu cependant les contourner en passant dans des vides latéraux, comme à Saint-Martory, mais son action était épuisée sans doute, elle s'est arrêtée là. En résumé, cette zône de grêle a passé par des altitudes variant de 400 à 450 mètres, et elle semble avoir trouvé des obstacles infranchissables dans des altitudes supérieures à 500 mètres.

Le second orage du 26, que nous avons indiqué sur la carte par une teinte jaune plus foncée, a suivi la même direction et

reproduit à peu près les mêmes caractères. Cependant, il présente quelques points à remarquer : il n'embrasse pas les deux côtés du massif montueux de Plagne, mais il passe au sud par une déviation très-sensible qui accuse l'influence de la montagne. Les grêles isolées que nous avons signalées entre Castelbiague et Aspet, sont disséminées sur une étendue où nous n'avons aperçu aucun sommet atteignant l'altitude de 450 mèt. ; elles s'arrêtent au pied des montagnes de Francazal, Castelbiague et Estadens qui ont 600 mètres de hauteur.

Ce fait est d'autant plus significatif que l'orage, loin d'être épuisé, était à son début et qu'il embrassait une vaste étendue, ainsi que le démontrent les grêles isolées constatées simultanément entre 7 et 8 heures du soir, sur les points d'Aspet, Encausse, Sauveterre et dans la vallée de la Garonne, jusqu'à Bagiri. Toutes ces grêles sont restées immuablement fixées sur les lieux où elles avaient pris naissance, comme s'il leur était impossible de se mouvoir dans le réseau des sommets élevés qui les environnaient.

Nous remarquerons aussi que cette zône de grêle s'est élargie comme la précédente, au passage de la vallée de l'Ariége.

L'orage du 27 juin s'est formé sur les bords de la Baïse. De là jusqu'aux coteaux qui séparent la Lèze de l'Ariége, il a franchi une série de faîtes dont les points culminants ont des altitudes comprises entre 300 et 350 mètres. Nous remarquons même qu'entre Sénarens et Fustignac, la zône a éprouvé un étranglement très-marqué et qu'elle est précisément en cet endroit limitée par des altitudes de 345 à 360 mètres qui semblent avoir été dans tout le parcours de cet orage des barrières infranchissables. En approchant de la vallée de la Garonne, la zône de grêle s'élargit et continue sa direction jusque sur les coteaux au-dessus de Lézat. Là elle éprouve une perturbation brusque qui la fait passer à l'orientation du nord-est. Elle franchit le massif de Nailloux, en passant sur des altitudes de 260 à 280 mètres, et puis elle s'interrompt dans le trajet de la vallée de l'Hers; mais elle reprend aussitôt après en passant sur une série de coteaux compris entre 260 et 300 mètres de

hauteur. Elle va enfin se heurter à des altitudes de 350 mètres qui entourent Puylaurens dans le Tarn, et elle s'y arrête. La conséquence à tirer de tous ces faits, c'est que la zône orageuse qui a couvert de grêle la région dont nous nous occupons, a pu franchir dans la première partie de son parcours des altitudes dont la limite extrême s'est élevée à 350 mètres, et que dans la seconde partie, après l'inflexion qu'elle a éprouvée entre la Lèze et l'Ariége, ces mêmes hauteurs de 350 mètres ont suffi pour l'arrêter.

L'orage du 28 juillet est le plus considérable de tous ceux de l'année 1874 et par ce motif le plus intéressant à connaître dans ses détails. Mais les renseignements topographiques nous manquent en ce moment pour les départements des Landes et des Basses-Pyrénées. Nous compléterons ce travail plus tard; nous bornons notre étude d'aujourd'hui à l'étendue du Gers, de la Haute-Garonne et du Tarn. Nous avons dit que l'orage du 28 a donné naissance à deux zônes de grêle; voici ce que nous remarquons dans chacune d'elles :

Sur celle du nord, en suivant la ligne qui lui sert de limite vers l'aval, c'est-à-dire au nord, nous trouvons à des intervalles très-rapprochés une série de points culminants dont les hauteurs varient de 200 à 230 mètres et exceptionnellement à 250. Sur la limite sud, nous trouvons des points plus élevés depuis 220 mètres jusqu'à 230 et très-exceptionnellement 280. Cette zône s'arrête devant des hauteurs de 350. Il est permis de conjecturer d'après cela que les altitudes favorables au développement de la grêle dans cette partie de l'orage du 28 juillet étaient comprises entre 200 et 300 mètres, et que celles de 350 étaient au contraire un empêchement.

La zône du sud présente à peu près les mêmes caractères et donne lieu à la même conclusion. Sur ses deux bords extrêmes, on trouve la série des points culminants à une altitude comprise entre 300 et 350 mètres, c'est-à-dire un peu supérieure à celle de la zône nord. Le point d'arrêt est sur le faîte d'un coteau où nous trouvons les cotes 330, 334 et 336. Ce n'est donc pas l'altitude seule qui a déterminé la fin de la grêle, puisque des hauteurs de 350 mètres déjà franchies n'avaient pas produit ce

résultat. Cependant, il faut remarquer qu'il y avait ici au point terminal, une ligne continue de coteaux formant barrage, tandis que les hauteurs de 250 mètres rencontrées jusque-là n'étaient que des points isolés. En somme, les dispositions qu'affecte cette zône conduisent à une conclusion assez semblable à la précédente, savoir que les altitudes isolées comprises entre 300 et 350 mètres, ont permis le développement de l'orage de grêle, et qu'une barrière de 330 à 340 mètres de hauteur a été un obstacle infranchissable.

A
A, A', A'', A'''
A'
B elvès
B', B''
Villefranche de Belvès.
C, C', C''
mel
D, D', D''
LENEUVE-SUR-LOT.
Penne
A''
ARRASIN
C
MONTAUBAN
URE
A'''
Montastruc
LAVAUR
L'Isle-en-Jourdain
TOULOUSE
D
C'
CASTRES
MBEZ
C''
MURET
VILLEFRANCHE de-Lauragais
Canal de St. Martory
Auterive
Cintegabelle
CASTELNAUDARY
Carbonne
Conques
D'
Cazères
Saverdun
CARCASSONNE
Lhers
PAMIERS
Mirepoix
La Cave
Taurignan
Varilhes
LIMOUX
R.
B
St. GIRONS
Chalabre
Couiza
FOIX
B'
D''
B''

UNE LACUNE

DANS LA SÉRIE TÉRATOLOGIQUE, REMPLIE PAR LA DÉCOUVERTE

DU GENRE ILÉADELPHE [1]

Par le Dr N. JOLY.

Dans son *Histoire des anomalies de l'organisation*, Is. Geoffroy Saint-Hilaire s'exprimait ainsi qu'il suit : « L'existence d'une seule tête, d'un seul cou, de deux membres thoraciques seulement, d'un tronc unique, mais bifurqué dans sa portion pelvienne et terminé par deux arrière-trains, tels seraient les caractères de ce genre très-remarquable (*g. Iléadelphe*), mais que je ne puis qu'indiquer ici et recommander aux recherches futures des tératologues. L'enfant double, encore aujourd'hui vivant, à l'occasion duquel mon père a indiqué le genre Iléadelphe, me paraît, autant que j'en ai pu juger par son examen, un exemple, non de la bifurcation pelvienne d'un double tronc, disposition vraiment caractéristique de l'*Iléadelphie*, mais de l'insertion sur un autre sujet, d'ailleurs normal, d'un arrière-train imparfaitement conformé. En d'autres termes, cet enfant serait, non un monstre autositaire de la famille des Monocéphaliens, mais un monstre parasitaire de la famille des Polyméliens. Les autres cas tératologiques qui ont été rapprochés du précédent ne me paraissent pas des exemples plus positifs de l'*Iléadelphie*, telle que doit être conçue cette monstruosité, en sorte que son existence, rendue très-vraisemblable

(1) Lu dans la séance du 8 juillet 1875.

par l'analogie et par les inductions de la théorie, a encore besoin d'être établie par les faits (1). »

Or, un heureux hasard vient de me permettre de combler la lacune signalée dans la science tératologique par le célèbre auteur de l'*Histoire générale et particulière des anomalies de l'organisation;* ses prévisions se vérifient, et je puis, dès aujourd'hui, établir avec certitude l'existence du genre ILÉADELPHE (2).

DESCRIPTION DE LA CONFIGURATION EXTÉRIEURE DU MONSTRE.

Le sujet de mon observation est un chat nouveau-né, dont voici la caractéristique :

Une seule tête, un tronc unique, muni de deux pattes antérieures, et s'élargissant à partir de la région lombaire, pour se diviser en deux arrière-trains à peu près normaux, latéralement accolés et pourvus chacun d'une paire de pattes ; deux ombilics contigus, mais distincts, et, par suite, deux cordons ombilicaux (3) : tel est le signalement extérieur de ce monstre, qui appartient évidemment à la famille des *monstres doubles monocéphaliens*.

On sait que cette famille comprend, en effet, « tous les monstres doubles chez lesquels une double tête, n'offrant aucune trace extérieure de duplicité, surmonte deux

(1) Is. GEOFFROY SAINT-HILAIRE, *Histoire des anomalies*, t. III, p. 147 (note).

(2) Je dois à l'intelligente obligeance de M. Lacroix, négociant à Toulouse, l'heureuse chance d'avoir pu étudier le monstre si remarquable que je vais décrire. M. Lacroix est venu me l'offrir, après l'avoir retiré des mains d'un groupe d'enfants qui s'en amusaient sans pitié. Je saisis avec empressement l'occasion qui se présente à moi pour le remercier de sa bonne pensée. Il serait vraiment regrettable qu'une anomalie aussi digne d'intérêt eût été perdue pour la science des monstruosités.

(3) La présence de ces deux ombilics tend évidemment à rapprocher notre chat des monstres doubles Eusomphaliens, et notamment des Ectopages. La disposition des pattes postérieures parle aussi en faveur de ce rapprochement. En effet, ces pattes étaient dirigées dans le même sens chez les deux sujets composants. Notons, en outre, que la droite de l'un des sujets, et la gauche de l'autre étaient recouvertes par la peau commune, mais que leurs muscles et leurs os étaient complétement séparés.

corps confondus d'une manière plus ou moins intime et sur une étendue plus ou moins grande. » (Is. Geoffroy Saint-Hilaire.)

On sait aussi que cette famille se divise en trois genres, pour l'histoire desquels, de l'aveu même d'Is. Geoffroy Saint-Hilaire, les matériaux, jusqu'à présent recueillis, sont très-insuffisants.

Ces genres sont : 1° le genre DÉRADELPHE, caractérisé par l'existence de deux troncs séparés au-dessous de l'ombilic, réunis au-dessus en un seul, surmonté d'une tête unique, et muni de trois ou quatre membres thoraciques ; 2° le genre THORADELPHE, qui se distingue par un rachis bifurqué vers le milieu de la région dorsale, et terminé par quatre membres postérieurs disposés comme chez les *Déradelphes*, c'est-à-dire vis-à-vis les uns des autres; 3° enfin, les SYNADELPHES, dont les troncs sont réunis dans toute leur étendue et pourvus de huit membres, parmi lesquels quatre paraissent être dorsaux, et les quatre autres abdominaux.

Or, un simple coup-d'œil suffit pour nous convaincre que notre monstre n'appartient à aucun des trois genres qui précèdent. Celui dont il se rapprocherait le plus serait le g. *Thoradelphe;* mais, chez ce dernier, la séparation des deux troncs commence vers le milieu de la région dorsale, et les deux trains postérieurs sont opposés l'un à l'autre. Chez notre chat, au contraire, la séparation des deux corps a lieu seulement à partir de la région iliaque, et les deux arrière-trains sont accolés parallèlement.

On le voit, chez les Monstres doubles autositaires *Monocéphaliens*, l'union s'étend d'abord de la tête au cou (genre *Déradelphe*), puis du cou au thorax (g. *Thoradelphe*), enfin elle comprend les deux troncs réunis dans toute leur étendue (g. *Synadelphe*).

Le genre *Iléadelphe* vient donc naturellement combler la lacune qui existait entre les *Synadelphes* et les *Thoradelphes*, c'est-à-dire se ranger là où les lois de l'induction analogique indiquaient sa place.

STRUCTURE INTÉRIEURE DU MONSTRE.

Soumis à mon scalpel, le monstre dont il s'agit m'a révélé plusieurs particularités intéressantes.

Je signalerai d'abord l'unité (*apparente*) du canal digestif, à partir du pharynx jusqu'au gros intestin. A cette dernière limite, l'intestin grêle se terminait en un court cul-de-sac, d'où partaient deux conduits un peu plus longs, qui aboutissaient, chacun de son côté, à un gros intestin, lequel se terminait à l'anus, après un trajet de cinq ou six centimètres.

L'estomac et l'intestin grêle étaient vides; mais les deux gros intestins contenaient une grande quantité de méconium, qu'une légère compression exercée sur l'abdomen pouvait facilement faire sortir par les deux anus complétement séparés.

La rate était absente : le pancréas n'existait pas non plus, ou du moins je n'ai su trouver ni l'un ni l'autre.

Formé sans aucun doute par la réunion de deux organes similaires, le foie se composait de quelques lobules dispersés çà et là dans la cavité abdominale, et reliés entre eux par les ramifications de la veine ombilicale, de la veine-porte, des veines sus-hépatiques, et des canaux biliaires mis à nu et formant ensemble un réseau à mailles plus ou moins larges, absolument comme si on eût enlevé à dessein la substance des lobules, pour ne laisser subsister que les canaux afférents qui entrent dans leur composition. C'était le foie en quelque sorte disséqué par la Nature, et réduit à ses éléments vasculaires et à ses conduits excréteurs.

Il n'existait qu'une seule vésicule biliaire, avec son canal cystique et son conduit cholédoque.

Les reins, de forme presque sphérique, très-mous et très-lobulés, m'ont paru réunis en un seul dans chacun des deux sujets composants.

Un urétère, unique pour chacun d'eux, aboutissait à une vessie logée dans son bassin respectif. Les deux ouraques étaient encore ouverts.

Les organes génitaux se réduisaient pour chaque individu, à un testicule, surmonté d'un épididyme donnant naissance à un canal déférent, qui allait aboutir à l'urétère, tout près de son insertion dans la vessie.

Les organes génitaux extérieurs manquaient, ou n'étaient représentés que par deux ou trois saillies de la peau figurant peut-être un pénis ou un scrotum rudimentaire.

Les deux poumons existaient, mais ils étaient finement lobulés.

Le cœur était plus gros et plus arrondi à son sommet qu'il ne l'est chez un chat normal du même âge que le nôtre : il se composait, comme à l'ordinaire, de deux oreillettes et de deux ventricules complétement séparés. Le péricarde n'offrait rien d'insolite.

Parvenu à peu près au niveau des deux ombilics, l'artère aorte se bifurquait; puis, à deux centimètres environ de son point d'origine, chaque biburcation donnait naissance à deux iliaques primitives, qui se rendaient à chacun des arrière-trains, en suivant leur trajet habituel. Comme on pouvait s'y attendre, la veine cave postérieure offrait des anomalies pareilles à celles des artères.

Le squelette de notre monstre offrait plusieurs particularités dignes d'intérêt. Ainsi la voûte crânienne manquait. De plus, le chat dont il s'agit était anencéphale, anomalie excessivement rare parmi les mammifères autres que l'homme. On n'en cite même jusqu'à présent qu'un seul exemple bien constaté : c'est celui du veau anencéphale que j'ai décrit dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences de Toulouse*, pour l'année 1855 (tom. v, 4e sér., pag. 107).

La face eût été normale si la mâchoire supérieure n'eût dépassé sensiblement la mâchoire inférieure, en faisant au-devant d'elle une saillie prononcée.

A partir de l'atlas jusqu'à la première vertèbre lombaire, la colonne vertébrale était simple, ou plutôt composée de deux moitiés fusionnées ensemble, et appartenant chacune à l'un des sujets composants.

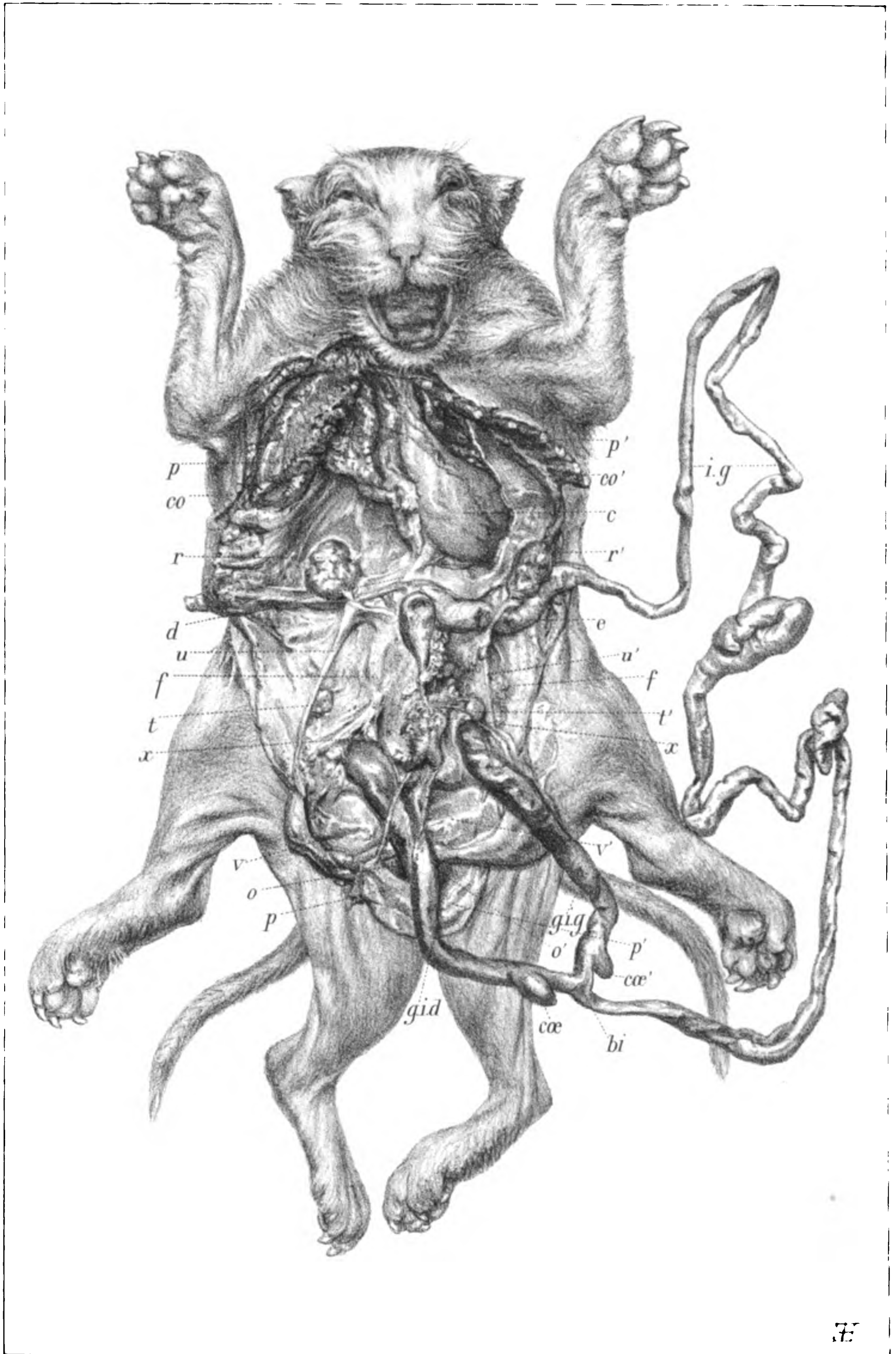
Il n'en était pas de même à partir de la région lombaire. Là, le rachis était manifestement formé de deux colonnes verté-

brales simplement accolées, dont chacune aboutissait à un sacrum, auquel faisaient suite les vertèbres caudales. Au-dessous des deux queues, un peu écartées l'une de l'autre à leur base, on voyait l'os des îles du côté droit de l'un des sujets, et l'*ilium* de l'autre se rapprocher et se confondre par leur bord postérieur; mais, vu l'état peu avancé de l'ossification, la soudure des deux os ne s'était pas encore opérée d'une manière complète.

Notre chat monstrueux offrait donc le singulier aspect d'un être simple jusqu'à la région pelvienne, manifestement double à partir de cette même région. Mais, en réalité, les parties antérieures étaient doubles comme les postérieures. Seulement la fusion chez celles-là était tellement intime, qu'une des moitiés appartenant à chaque individu avait fini par disparaître, afin de permettre aux deux moitiés restantes de se souder, en obéissant à la loi d'*Attraction similaire* ou d'*Affinité de soi pour soi*, réalisant ainsi *une unité* avec deux fractions égales entre elles.

Nous avons dit que notre chat iléadelphe avait deux cordons ombilicaux : possédait-il aussi deux placentas ? Nous le croyons sans pouvoir l'affirmer. A-t-il vécu, au moins qnelque temps aprés la parturition? L'on nous l'assure, et nous ne pensons pas que la vie extra-utérine ait été chez lui tout à fait impossible : dans tous les cas, elle a dû être de fort courte durée, si l'on songe à l'état d'imperfection de ses organes intérieurs. Quoi qu'il en soit, les détails dans lesquels nous venons d'entrer prouvent, une fois de plus, la constance et la régularité des lois auxquelles la Nature est assujettie, même dans ce que nous appelons ses écarts et ses aberrations. En réalité, l'ordre est partout, et les monstres en apparence les plus bizarres, les plus fantastiques, si je puis parler ainsi, loin de se soustraire à nos classifications méthodiques, viennent, pour ainsi dire, se ranger d'eux-mêmes à la place que le génie prophétique des fondateurs de la Tératologie moderne leur a d'avance assignée. Oui, l'ordre est dans le désordre, et, comme l'a si bien dit Montaigne : « *Les monstres ne le sont point à Dieu.* »


UNIV.
OF
MICH.

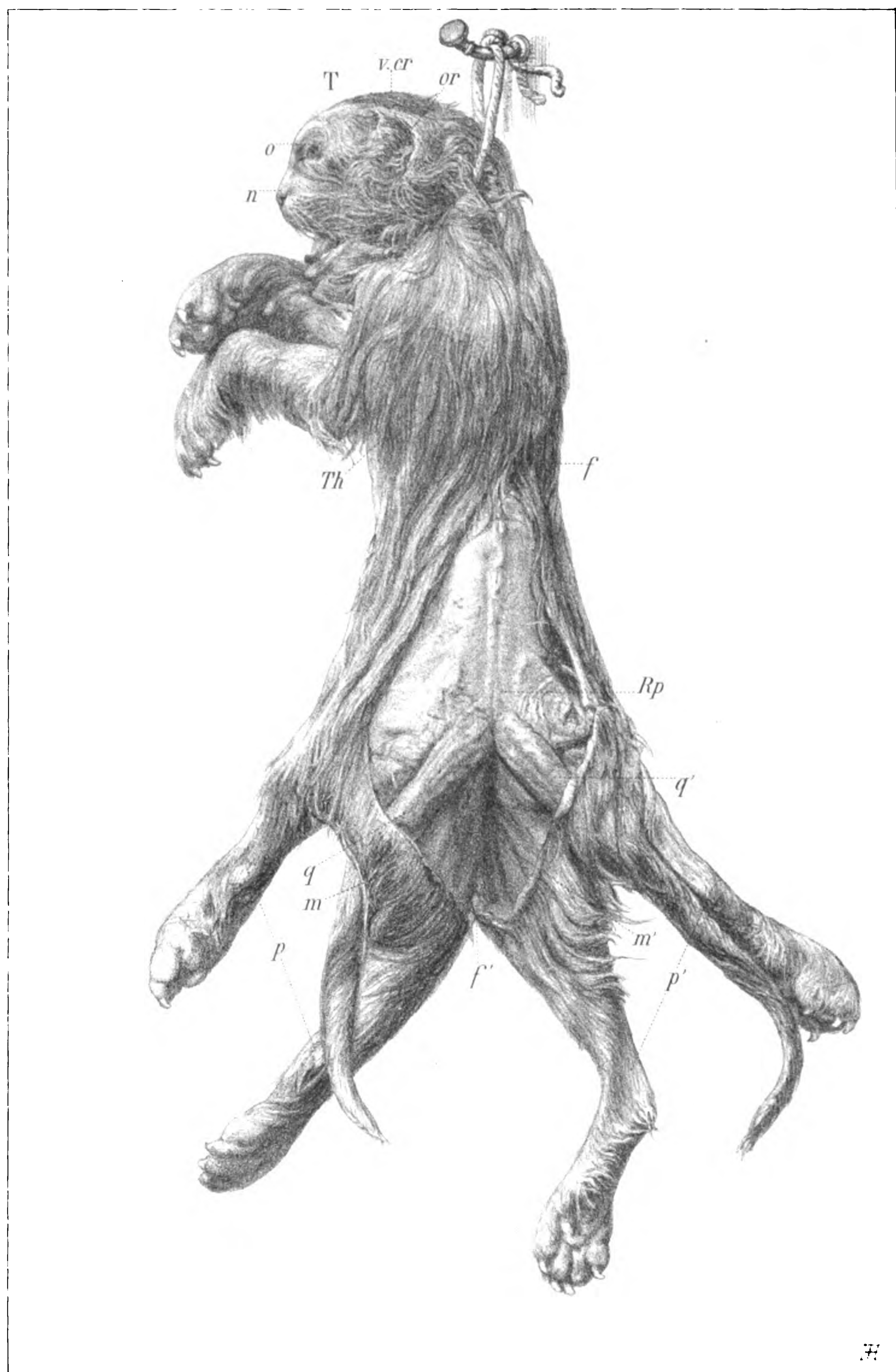


N. JOLY del

CHAT ILÉADELPHE

Lith. DELOR, Toulouse.


UNIV. OF MICH.



N. JOLY, del

CHAT ILÉADELPHE

Lith DELOR, Toulouse.

EXPLICATION DES FIGURES

Planche I.

CHAT ILÉADELPHE, observé à Toulouse, T. tête; *o*, œil; *n*, nez; *or.* oreille gauche; *v. cr.*, voûte crânienne ouverte.

Th., Thorax, muni de deux pattes seulement.

Rp. Région pelvienne bifurquée, c'est-à-dire formée de deux arrière-trains ayant chacun deux pattes *p*, *p'*, et une queue *q* et *q'*.

La peau du dos a été fendue de *f* en *f'* et légèrement écartée sur les flancs du monstre, afin de mettre à nu les régions lombaire et pelvienne, ainsi que les points d'origine des deux queues. On voit en *m* et *m'* les muscles de la cuisse droite de l'un et de la cuisse gauche de l'autre. Ces muscles ne sont pas soudés entre eux. Il en est de même des os des deux cuisses contiguës.

Planche II.

Cette planche est destinée à donner une idée de la structure intérieure du monstre. Les cavités thoracique et abdominale ont été largement ouvertes, afin de mettre à nu les organes qu'elles contiennent. Seulement, pour éviter la confusion qui pourrait résulter de la superposition de ces mêmes organes, on les a dessinés sur l'animal plongé dans l'eau; on en a même quelquefois changé à dessein les rapports naturels, dans le but de mettre mieux en évidence la forme, les dimensions des parties, etc.

c, cœur enveloppé de son péricarde; *p*, *p'*, poumons ou plutôt lobules pulmonaires très-déchiquetés.

co, *co*, côtes coupées.

v, *v'*, les deux vessies, dont les ouraques aboutissent chacun à l'un des ombilics, et paraissent comme soudés bout à bout.

t, *t'*, testicule avec son canal déférent, venant s'ouvrir dans la vessie.

o, *o'*, les deux ombilics vus en dedans; *p*, *u'*, portion de la paroi abdominale, renversée en dehors.

Planche III.

FIGURE I. Gustave Evrard, né à Paris, le 4 juillet 1830.

C'est sur cet enfant, âgé de treize mois au moment où il fut examiné par Etienne-Geoffroy St-Hilaire, que ce grand naturaliste a établi le genre *Iléadelphe*, en se basant sur des caractères qui ne sont nullement ceux de l'*Iléadelphie.*

a, a', les deux jambes surnuméraires du sujet autosite.

— II. Organes génito-urinaires du chat *iléadelphe.*

v, v', les deux vessies séparées par la section des ouraques.

b, b', point où elles s'enfoncent dans le bassin; derrière elles, on voit le rectum et une partie du côlon.

r, r', reins; *u, u'*, urétères.

t, t', testicules; *d, d'*, canaux déférents.

— III. Lobules pulmonaires; avec leurs cellules, vus au microscope, grossis 200 fois.

— IV. *g, g'*, glandules attachées aux conduits biliaires, grossies 200 fois.

PL. III

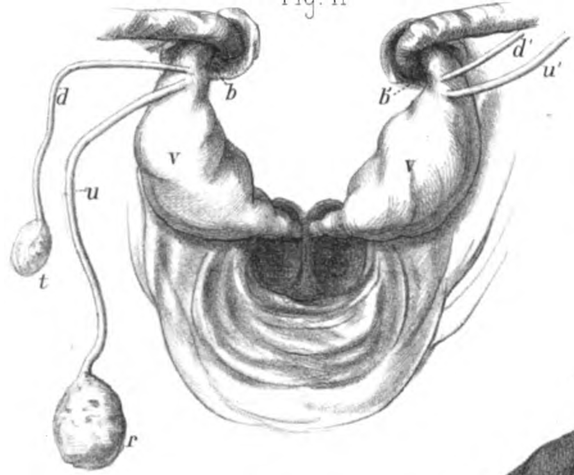


Fig. II



Fig. IV



Fig. III

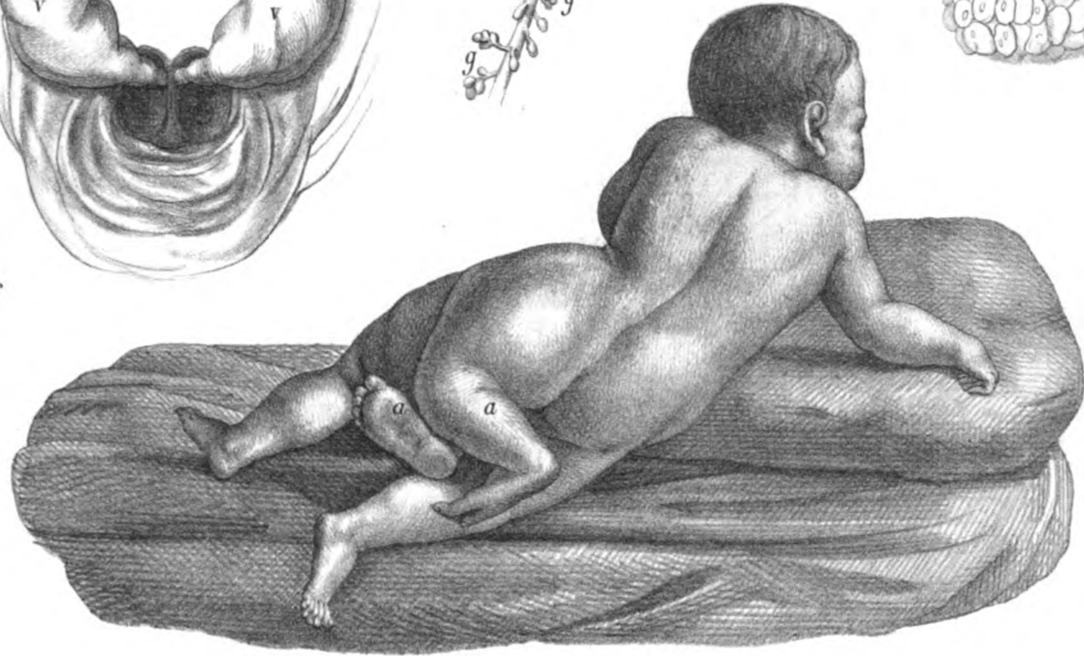


Fig. I


UNIV. OF MICH.

DES

ÉLÉMENTS MORPHOLOGIQUES DE LA FEUILLE

CHEZ LES MONOCOTYLÉS (1);

Par M. D. CLOS.

Tout le cadre de la morphologie végétale se réduit à très-peu près à la connaissance de deux sortes d'organes : axes et appendices, également soumis à des modifications sans nombre.

Mais à l'appendice ou *phylle*, en tant que plus spécialement chargé de parer le monde et de remplir les principales fonctions de la plante, ont été réservées les plus grandes variations; là, plus qu'ailleurs, le champ des recherches est infini.

Il m'a semblé que l'étude morphologique de la feuille chez les Monocotylés n'avait pas suffisamment encore attiré l'attention des botanistes, et le présent travail, tout imparfait qu'il soit, contribuera peut-être à combler cette lacune.

§ 1. Historique ou état de la question.

Les traités de botanique modernes donnent à bon droit trois éléments morphologiques à la feuille complète : gaîne, pétiole

(1) Lu dans la séance du 22 juillet 1875.

et limbe, et il est aujourd'hui bien peu de botanistes qui, à l'exemple d'Auguste de Saint-Hilaire et de M. Germain de Saint-Pierre, voudraient assimiler encore le pétiole à la gaîne (1).

M. Caruel combattait en 1866 cette confusion de parties à propos de la gaîne des Graminées et des Cypéracées (*I generi delle Ciperoidee europee*, p. 6). Sans doute, il est des plantes, et en grand nombre même, où la limite entre ces deux éléments est ou difficile ou impossible à tracer; mais ailleurs ils sont parfaitement distincts et reconnus comme tels par la plupart des phytographes; il serait superflu de démontrer ici un principe généralement admis.

Tout autre est la distinction du pétiole et du limbe; ç'a été toujours la pierre d'achoppement dans l'histoire et la description des feuilles : la ligne de démarcation des deux parties est ordinairement bien tranchée dans les plantes qui, comme la plupart des Malvacées, des Géraniacées, des Nymphæacées, des Tropæolées, etc., ont les feuilles palminerves ou peltinerves; mais même dans certains genres où un grand nombre d'espèces ont les feuilles palminerves, on trouve plusieurs d'entre elles où ces organes ont des nervures parallèles (*Ranunculus*, *Saxifraga*, *Eryngium*, etc.).

Peut-on dès lors s'étonner que dans les Monocotylés, où la localisation des fonctions est moindre que dans l'autre embranchement phanérogamique, il y ait très-fréquemment *fusion du pétiole et du limbe et même de ces deux parties avec la gaîne?* C'est surtout à démontrer cette thèse que ces lignes seront consacrées; mais rappelons d'abord et la théorie du phyllode, et les opinions exprimées à l'égard des trois parties de la feuille dans

(1) Le premier de ces auteurs écrit à propos des Ombellifères : « Il est clair que si je vois seulement des organes appendiculaires simples et embrassants, je dois dire que ce sont des feuilles réduites au pétiole ; » et un peu plus bas, à propos des *Scirpus* : « Chez certaines espèces, où je trouve uniquement des gaînes, je dirai sans hésiter que ce sont des pétioles » (*Leçons de Bot.*, p. 143). Le second n'est pas moins explicite : « Cette gaîne, lit-on dans le *Nouveau Dictionnaire de Botanique*, est l'analogue d'un pétiole et se termine par un limbe étroit ; » et ailleurs : « Quand le pétiole lui-même est plan et constitue autour de la tige une gaîne qui l'enveloppe, ce pétiole reçoit le nom de gaîne et la feuille est dite engaînante, » pp. 656 et 539.

les traités de botanique didactique ou dans quelques mémoires spéciaux.

Phyllodes. Bien que l'expression de phyllode ait été condamnée par Auguste de Saint-Hilaire (*Loc. cit.*, p. 144), elle a pris rang dans le domaine de la glossologie botanique, et ce n'est pas sans raison, car elle est d'un usage commode.

Malheureusement elle a été appliquée à des parties dont la signification est souvent très-différente. Le créateur de ce mot a défini les phyllodes : « les pétioles de certaines feuilles composées ou très-découpées qui prennent tellement d'extension qu'ils semblent de véritables feuilles, et que les folioles avortent en tout ou en partie, par exemple dans les Acacies de la Nouvelle-Hollande, et peut-être dans les Buplevrum » (De Candolle, *Théorie élém. de la bot.*, 1re éd. 1813, p. 333).

On a qualifié à bon droit de ce mot les pétioles dilatés de certaines espèces d'Oxalis; mais plusieurs auteurs n'ont pas hésité à lui donner une plus large extension, l'appliquant non-seulement aux feuilles des *Buplevrum*, mais encore à celles des *Ranunculus flammula*, *lingua*, etc., de la Vallisnérie, du Butome, de plusieurs Hydrocharidées, etc. On démontrera plus loin que cette assimilation ne résiste pas à une sérieuse critique.

De Candolle voyait *des feuilles ayant seulement un pétiole foliacé* dans les Potamogétons submergés, les Jacinthes, les Iris parmi les Monocotylés, les *Buplevrum*, le *Lathyrus Nissolia* parmi les Dicotylédones (*Organogr. végét.*, t. 1, p. 228).

L.-C. Treviranus l'a suivi dans cette voie, énonçant que même dans les Monocotylédones, les feuilles les plus étroites des Liliacées peuvent être considérées comme des pétioles foliiformes auxquels manque la lame (*Physiol. der Gewæchse*, t. 1, p. 434).

Link émet une opinion exactement opposée, déclarant à propos de la gaîne *vagina* : « In Monoblastis variis e. g. Hyacinthinis, Irideis, Asphodeleis aliisque statim in laminam transit, petiolo deficiente, ita ut tantum *basis petioli* (1) restitisse videatur. » (*Elem. Philos. botan.*, 2e édit., t. 1, p. 414.)

(1) Il veut dire par là la gaîne, ainsi que l'indiquent ces mots : Vagina simplex nil est nisi *Basis petioli* caulem cingens elongata (*Ibid.*).

Endlicher et Unger ne pensaient pas autrement, écrivant : Si le pétiole n'est pas développé, le limbe repose immédiatement sur la gaîne, exemple les Cypéracées (*Grundzüge der Botan.*, p. 106).

C'est aussi l'avis de Schacht : « Les feuilles de beaucoup de plantes, dit-il, sont sessiles, c'est-à-dire insérées sans l'intermédiaire du pétiole, comme chez les Orchidées, les Liliacées, les Iridées, les Graminées. » (*Les Arbres*, trad. par Ed. Morren, p. 157).

Enfin, tout récemment, M. J. Sachs s'est prononcé dans le même sens : « Dans les feuilles vertes, elle (la gaîne) se prolonge d'ordinaire immédiatement dans le limbe. Cependant dans les Cannées, Palmiers, Aroïdées, etc., il se développe entre la gaîne et le limbe un pétiole allongé relativement mince » (*Traité de botanique*, traduit par Van Tieghem, p. 713).

En 1842, M. Naudin, ayant constaté que « quelque soit le degré de division d'une feuille adulte, celle d'un *Ferula*, par exemple, elle a commencé par un simple repli aussi bien que les feuilles les plus indivises, » n'hésitait pas à conclure : « On est donc autorisé à considérer les feuilles à nervures parallèles de la plupart des Monocotylédones comme de simples pétioles sans limbe, et ce qui semblerait le prouver, c'est que quelques Monocotylédones, telles que les *Arum*, les *Smilax*, etc., présentent des feuilles qui rappellent par leur forme et leur nervation, celle des Dicotylédones et ont par conséquent un véritable limbe, tandis que ces feuilles imparfaites, que chez un assez grand nombre de Dicotylédones on a appelées *Phyllodes*, ne sont que des feuilles arrêtées au premier degré de développement, absolument comme celles des Graminées » (In *Annal. des sci. nat.* Bot., 2e sér., t. XVIII, p. 361.)

Enfin, M. Duchartre, après avoir rappelé que de Candolle était disposé à considérer comme des phyllodes (pétioles dilatés) les feuilles de la plupart des Monocotylés, entre autres celles des Jacinthes, des Aloès, déclare judicieusement cette interprétation « contestable, puisque dans ce grand embranchement, des plantes de genres très-voisins ou d'un même genre (Lis, Hémérocalle, etc.), auraient les unes de vraies feuilles

pétiolées, les autres des phyllodes, sans qu'on sût trop où s'arrêter dans l'application de l'une ou l'autre de ces qualifications » (*Elém. de Bot.*, p. 302.)

M. Caruel avait déjà fait, lui aussi, des réserves à cet égard (1).

C'est qu'en effet ces feuilles n'ont aucun rapport avec les vrais phyllodes des Acacias de la Nouvelle-Hollande, dépourvus de gaîne et montrant, pour la plupart, une tranche supérieure et l'autre tournée vers le sol. Ces feuilles sont le plus souvent formées de gaîne, pétiole et limbe, ce dont témoignent les nombreux cas, de genres offrant dans les espèces comparées entre elles, tous les passages entre la distinction et la fusion intime des trois parties.

La solution des diverses questions relatives aux éléments morphologiques de la feuille chez les Monocotylés, comportait une revue comparative du plus grand nombre possible des plantes de cet embranchement.

Persuadé de cette grande vérité proclamée par Gœthe, que pour l'interprétation des phénomènes de la nature, tout est écrit quelque part, j'ai multiplié les recherches et mis à profit dans ce but, et les collections soit du jardin botanique, soit de la Faculté des sciences de Toulouse, et quelques-uns des grands ouvrages de botanique illustrés, se recommandant par l'exactitude des figures, tels que les *Liliacées* de Redouté, les *Icones Plantarum rariorum* de Jacquin, les *Icones plantarum Indiæ orientalis* de Wight, les *Icones Floræ germanicæ* de MM. Reichenbach, les *Icones de Hooker,* etc.

Il a paru logique d'abord d'envisager, de rapprocher les faits analogues dans chaque famille, puis de comparer les familles entre elles; enfin, de préciser, autant que possible, le nombre d'éléments entrant dans la constitution des feuilles des Monocotylés, en groupant ces organes d'après cette considération.

(1) « Ma non per questo ho acquistato il diritto di considerare con De Candolle (*Organogr. veg.* I, p. 287, 288), come fillodi o picciòli privi di lamina, le foglie senza distinzione di parti di moltissime fra le piante monocotiledoni » (*I generi delle Ciperoidee*, p. 6).

§ II. Revue des familles monocotylédones.

Orchidées : Cette famille réalise à elle seule toutes les combinaisons de distinction ou de fusion des trois parties de la feuille, offrant :

1° Les trois parties bien appréciables dans : *Goodyera ovalifolia* Wight, *Icon.* v, t. 1730, *procera*, t. 1731, *nuda* Thouars, *Afr.*, t. 29; *Lyparis purpurascens*, t. 26; *Monochilus affine* Wight, t. 1728, *flabellatum*, t. 1728; *Anectochilus setaceum*, t. 1731; *Calypso bulbosa* Rchb. f. (1); *Physurus vaginatus* Hook., *Icon.*, t. 449, décrit *foliis petiolatis*.

2° Les trois parties fondues en une seule et sans trace de démarcation : la plupart des *Orchis* et des *Ophrys*, *Habenaria purpurea* Thouars, *Orchid. d'Afriq.*, t. 17; *Bletia sylvatica*, t. 36; *Cymbidium flabellatum*, t. 39; *Heranthes sesquipedalis*, t. 69; *Angræcum crassum*, t. 70; *Aerides macrostachya*, t. 82; *Sarcanthus filiformis* Wight, *Icon.* v, t. 1684.

3° Les trois parties avec passage, la gaîne se rétrécissant insensiblement en une portion (pétiole) qui se dilate de même : *Angræcum citratum* Thouars, *l. c.*, t. 61; *Æranthus arachnites*, t. 87; *Oberonia brevifolia*, t. 91; *Orchis fasciculata* Tin.; *Microstylis discolor* Wight, *l. c.* t. 1631, *luteola*, t. 1632.

Les trois parties, la gaîne seule distincte, les deux autres fondues en une seule : *Gymnadenia purpurascens* Thouars, *Afr.*, t. 15; *Angræcum carpophorum*, t. 75, *gracile*, t. 76, *Calceolus*, t. 77; *Macradenia polystachya*, t. 81; *Œonia brachystachya*, t. 83; *Liparis distycha*, t. 88, *cæspitosa*, t. 89; *Bolbophyllum densum* et *variegatum*, t. 107.

4° Gaîne et limbe, dont la séparation est indiquée par un étranglement : *Disperis oppositifolia* Thouars, *l. c.* t. 1, *cordata*, t. 2, *tripetaloides*, t. 3; *Gymnadenia triphylla*, t. 14; *Habenaria Sigillum*, t. 20; *Eulophia concolor*, t. 45; *Angræcum pectinatum*,

(1) On lit dans la description de cette plante par M. Reichenbach fils : « Petiolus linearis laminam subæquans (*Icones Floræ german.*, t. XIII et XIV). »

t. 51, *gladiifolium*, t. 53, *ramosum*, t. 59; *Œonia volucris*, t. 80; *Polystachya cultriformis*, t. 86; *Govindooia nervosa* Wight, *Icon.* VI, t. 2090; *Dendrobium graminifolium*, V, t. 1649; *Malaxis paludosa*.

5° Pétiole et limbe : Feuilles radicales du *Malaxis subulata* Labill., *Nouv. Holl.*, t. 213.

6° La gaine seule : Indépendamment de la plupart des Orchidées indigènes aphylles (*Limodorum abortivum*, *Neottia Nidus-avis*), on peut citer : *Angræcum aphyllum* Thouars, *l. c.*, t. 72; *Pagonia carinata*, Wight, *l. c.*, V, t. 1720; *Spathoglottis pubescens*, t. 1739; *Podanthera pallida*, t. 1759; *Gastrodia sesamoides* Endl., *Icon.* V; les feuilles caulinaires du *Cryptostylis longifolia*, Labill, *Nouv. Holl.*, t. 213.

7° Peut-être le limbe seul : *Diperis neïlgherrensis* Wight, *l. c.*, V, t. 1719; *Epipactis Dalhousiæ*, t. 1723; *Listera cordata*, *Escholtziana*.

Apostasiées : La feuille est caractérisée dans ce petit groupe par la fusion des trois parties; seulement l'*Apostasia odorata* montre un léger étranglement à l'union de la gaine avec les deux autres.

Burmanniacées : Point de distinction de parties dans les plantes du genre *Burmannia*.

Cannées : Les trois éléments de la feuille y sont bien distincts : *Maranta virgata*, *arundinacea*, *lutea*, *Thalia dealbata*.

Zingibéracées : Tantôt le pétiole est très-court, et cependant la délimitation des parties est encore possible : *Zingiber Zerumbet* et *squarrosum*, Wight, *Icon.* VI, tt. 2003 et 2004; *Roscoe lutea*, t. 2013; *Costus speciosus*, t. 2014; *Alpinia Rheedii*, t. 2026, *calcarata*, t. 2028; tantôt les trois éléments se montrent bien séparés : *Globba marantinoides* et *ophioglossa*, tt. 2001 et 2002; *Curcuma longa* Red., *Lil.* VIII, t. 473; tantôt il y a fusion des trois éléments : *Globba erecta* Red., *Lil.* III, t. 174; ou seulement de deux, soit de la gaine et du pétiole, le limbe étant distinct : *Hedychium venustum* Wight., *Icon.* VI, t. 2012; soit du pétiole et du limbe, la gaine étant distincte : *Curcuma neilgherrensis*, *ibid.*, t. 2006.

Musacées : C'est la famille monocotylédone où la distinction des trois parties de la feuille est le plus manifeste, soit dans le genre *Heliconia* (*H. dubia, humilis* Red., *Lil.* VII, t. 382; *psittacorum*, *ibid.* III, t. 151); soit dans les trois genres de la tribu des Uraniées : *Musa* (*M. Sapientum, Troglodytarum, paradisiaca*), *Ravenala* (*madagascariensis*), *Strelitzia*, (*S. Reginæ, augusta*). Le *Strelitzia juncifolia* Hort., où la feuille paraît réduite à la gaîne et au pétiole est très-intéressant sous ce rapport. Quant au genre *Musa*, il offre la fusion de la gaîne et du pétiole, la première se continuant dans le second sans démarcation.

Broméliacées : Fusion complète des trois éléments foliaires, tel est le cachet des plantes de cette famille (*Ananassa, Bromelia, Pitcairnia, Billbergia, Tillandsia, Dyckia*), sur laquelle il est inutile de s'appesantir.

Hæmodoracées : Mêmes caractères pour la plupart des genres, dont quelques-uns (*Anigosanthus, Wachendorfia*) ont les feuilles équitantes. Les radicales sont réduites à la gaîne dans le *Tribonanthes australis* Endl., *Icon.*, t. 109, les caulinaires étant formées de la fusion des trois parties.

Hypoxidées : Dans ce petit groupe composé de deux genres, *Hypoxis* et *Curculigo*, le premier offre tantôt la fusion des trois parties, la gaîne se prolongeant en une lame sans distinction (*H. villosa, sobolifera*), et tantôt (*H. latifolia* Wight, *Icon.* VI, t. 2044, *trichocarpa* et *leptostachya*, t. 2045, *pauciflora* et *brachystachya*, t. 2046) les caractères du second, c'est-à-dire gaîne et limbe séparés par un pétiole bien manifeste (*Curculigo sumatrana*, *Ibid.*, t. 2042, *malabarica*, t. 2043). Il est vrai que le *C. brevifolia*, figuré *ibid.*, t. 2043, tient le milieu entre ces deux formes, décrit ainsi par Wight : « Leaves sessile or short petioled. »

Liliacées : On peut y reconnaître plusieurs types : D'abord celui de la *fusion complète des trois parties* : *Gagea, Ornithogalum, Phalangium, Paradisia, Anthericum, Asphodelus, Hemerocallis* (*fulva* et *flava*), *Albuca, Crinum, Lachenalia, Scilla, Endymion, Hyacinthus, Muscari, Blandfordia* (*nobilis*), *Tricoryne*

(elatior), la plupart des *Allium*, etc.; puis le type de la *distinction des trois parties : Allium ursinum* et *Victorialis*, *Funkia ovata*, *cordata*, ces deux types étant reliés l'un à l'autre par l'*Erythronium Dens-canis* et le *Gagea lutea* qui montrent la *fusion graduée* de la gaîne au pétiole, du pétiole au limbe.

Les *Lilium*, les *Alstrœmeria* ont la plupart les feuilles caulinaires composées de *pétiole et limbe quelquefois distincts*, *plus souvent fondus ensemble* (4me type); et enfin la feuille du *Methonica superba* (la superbe du Malabar), semble *réduite au limbe* (5me type).

Il est dans cette famille des Liliacées un genre dont les feuilles offrent, au point de vue de leur constitution, d'assez grandes variations; j'entends le genre Aloès. Les trois éléments sont fondus en un seul dans la plupart des espèces (*Aloe linguiformis*, *plicatilis*, *verrucosa*, *marginalis*, *humilis*, *ferox*, *soccotrina*, *fruticosa*, *carinata*, *umbellata*, *rubescens*, *obliqua*, etc.). Ailleurs, la feuille semble réduite à la gaîne ou à peu près seule (*A. viscosa*), ou du moins prédominant beaucoup (*A. margaritifera*, *brevifolia*, *atrovirens*, *arachnoides*, *variegata*, *spiralis*, etc.).

Ailleurs enfin (*A. retusa*, *tessellata*), la feuille est formée de deux parties, une basilaire courte et très-renflée, terminée par une autre plate (limbe).

Eriospermées : Le genre *Eriospermum* qui s'éloigne des Liliacées par ses graines à aigrette, s'en éloigne encore par ses feuilles où le pétiole est bien distinct du limbe, et semble partir directement du tubercule en l'absence de la gaîne.

Amaryllidées : Cette famille ne nous offre pas, sous le rapport des éléments de la feuille, la diversité qu'on vient de voir chez les Liliacées. *Amaryllis*, *Crinum*, *Narcissus*, *Galanthus*, *Leucojum*, *Hœmanthus* ont les trois éléments fondus en un seul. Toutefois, dans le petit groupe des Agavées (*Agave* et *Furcroya*), on observe un étranglement plus ou moins marqué à l'union de la gaîne et du pétio-limbe.

Gilliésiées : On constate dans le genre *Gilliesia* (en particulier dans le *G. graminea*), la fusion des trois parties de la

feuille dont la base embrassante se continue en un pétio-limbe linéaire-oblong.

Asparaginées : Dans cette famille, à part les feuilles squamiformes des *Ruscus* et des *Asperges*, on peut distinguer quatre types : tantôt la feuille, à peu près dépourvue de gaîne, a un pétiole bien distinct du limbe (*Smilax, Maianthemum*) ; ou bien pétiole et limbe sont confondus en une expansion sans distinction de parties (*Dracæna reflexa*) ; tantôt la feuille est réduite au limbe sessile ou subsessile (*Polygonatum, Streptopus, Paris, Trillium*) ; tantôt on voit succéder à la gaîne, bien limitée par suite de l'état condupliqué des deux moitiés de la feuille, une sorte de ruban représentant la fusion des deux autres parties (*Dianella*) ; tantôt la feuille a les trois parties bien accusées, mais passant insensiblement de l'une à l'autre, le pétiole se fondant d'une part dans la gaîne, de l'autre dans le limbe (*Clintonia borealis, Convallaria maialis, Dracæna terminalis*) ; tantôt enfin les trois sont fondues sans la moindre distinction (*Convallaria japonica*).

Astéliées : La fusion des trois parties de la feuille caractérise le genre *Astelia* (*A. alpina* et *montana*), et il paraît en être ainsi, d'après la description, du genre *Hanguana*.

Rapatéées : Dans le *Rapatea paludosa* — à en juger par la figure donnée par les auteurs — la feuille se compose de trois éléments bien manifestes, le pétiole passant d'une part à la gaîne, de l'autre au limbe.

Iridées : A quelques exceptions près (genre *Crocus* etc.), les Iridées ont leurs feuilles gladiées et normalement condupliquées, les deux moitiés soudées, avec fusion des trois parties.

Taccacées : L'organisation extérieure de leurs feuilles confirme l'affinité signalée par R. Brown, de ces plantes avec les Aroïdées, les deux genres *Tacca* et *Ataccia* montrant l'un les trois parties bien distinctes avec pétiole grêle, interposé entre gaîne et limbe (*T. integrifolia, T. pinnatifida*), l'autre un limbe qui se sépare manifestement des deux autres éléments de la feuille (*Ataccia cristata*).

Colchicacées: C'est une famille où l'on trouve réunis le plus de types : la fusion des trois parties de la feuille appartient aux genres *Narthecium, Colchicum, Merendera*; ailleurs, les trois éléments de la feuille sont encore intimement fondus, mais en une lame ovale arrondie, comme celles des *Buplevrum perfoliatum* et *protractum* (*Uvularia perfoliata*); ailleurs encore, la gaîne se détache d'une lame sessile (*Veratrum*), ou embrassante (*Tricyrtis hirta*); enfin dans le *Disporum fulvum* un pétiole s'interpose à la gaîne et au limbe.

Xérotidées : La plupart des genres de cette famille, telle que la comprennent MM. Le Maout et Decaisne, savoir : *Xerotes*, *Aphyllanthes*, *Abama*, *Xanthorrea*, *Dasylirion*, *Sowerbea*, *Kingia*, *Calectasia*, ont une gaîne surmontée, sans démarcation, d'une partie très-étroite, fusion de pétiole et de limbe.

Aspidistrées : Tandis que le *Rhodea* (du moins le *R. japonica*) n'offre pas de distinction de parties, l'*Aspidistra* a sa gaîne et son limbe séparés par un pétiole qui passe, il est vrai, de l'une à l'autre.

Ophiopogonées : Cette même distinction se retrouve dans ce petit groupe, le genre *Ophiopogon* montrant la fusion des trois éléments foliaires (*O. indicus, japonicus, gramineus*), tandis que les deux espèces de *Peliosanthes* figurées dans les *Icones* de Wight, t. IV, (*P. courtallensis,* tom. 2051, *neilgherrensis,* t. 2052), les ont séparés mais avec transition.

Pontédériacées : Elles donnent lieu à la même observation, les feuilles des *Pontederia* ayant trois parties distinctes, tandis que l'*Heteranthera zosteræfolia* porte, au bout d'une gaîne bien limitée, un appendice oblong, fusion de pétiole et de limbe.

Glumacées : Les trois familles des Joncées, des Cypéracées et des Graminées ont entre elles beaucoup d'analogie, quant à la constitution de la feuille : ici réduite à la gaîne, exemples : plusieurs joncs (*Juncus conglomeratus*, *effusus*, *glaucus*) et quelques graminées; là, composée de gaîne et de la fusion des autres parties, telles, la plupart des graminées, à l'exception des

bambous où un court pétiole vient s'interposer entre le limbe et la gaîne. En est-il ainsi de l'appendice faisant suite à la gaîne et de forme plate dans les Luzules, cylindrique dans le *Juncus acutus*, cylindrique et à nœuds dans les *Juncus lamprocarpus*, *anceps*, *canadensis* (ce dernier offrant même à la limite de la gaîne une ligule bien marquée)? c'est ce qu'indique l'analogie.

Eriocaulonées et **Centrolépidées** : Par leurs feuilles étroites (même sétiformes dans les Centrolépidées) et semiengaînantes, offrant la fusion des trois parties, ces plantes se rapprochent des précédentes; tels : *Eriocaulon luzulæfolium*, *splendens*, *ramosum*, etc.

Xyridées : On peut en dire autant de ce petit groupe aux feuilles engaînantes, équitantes et étroites.

Restiacées : Mêmes observations; tantôt la gaîne constitue seule la feuille, et tantôt la gaîne se prolonge sans délimitation en un appendice oblong.

Commélinées : Elles présentent, sous le rapport qui nous occupe, toutes les dispositions possibles; et dans le seul genre *Cyanotis* (comme le montrent si bien les *Icones Floræ Indiæ orientalis* de Wight, t. VI) le *C. lanceolata*, t. 2085, a les trois parties bien distinctes, tandis que les *Cyanotis longifolia* et *fasciculata*, *ibid.*, tt. 2084, 2086, offrent la fusion du pétiole et du limbe. De même dans le genre *Dictyospermum*, le *D. protensum* n'a que gaîne et limbe; un court pétiole s'interpose à ces deux parties dans le *D. ovalifolium*, et ce pétiole atteint de 3 à 5 centimètres dans le *D. montanum*, *ibid.*, tt. 2071, 2070, 2069. Un long pétiole grêle, compris entre une gaîne et un limbe dont il se détache nettement, s'observe surtout dans le *Streptolirion volubile* Edgw., *ibid.*, t. 2081. Les trois parties se montrent encore dans l'*Aclisia indica*, *ibid.*, t. 2068; et dans les *Tradescantia*, elles sont fondues en une lame unique.

Palmiers : Il serait oiseux, à propos de la question que ce travail a pour but de résoudre, de s'appesantir sur la feuille de ce groupe; les princes du règne végétal devaient avoir et ont, en effet, la feuille complète et aux trois parties distinctes, et

il en est ainsi des PHYTÉLÉPHASIÉES et des NIPACÉES, les alliées des palmiers, et encore des CYCLANTHÉES.

Au contraire, dans les genres *Pandanus* et *Freycinetia*, qu'ils soient réunis en un seul groupe, ou considérés chacun comme type d'une famille distincte, les feuilles sont également engaînantes avec fusion des parties; seulement dans le *Pandanus littoralis*, à la gaîne bien limitée fait suite une partie d'appendice lancéolée, atténuée aux deux bouts, et qui représente la fusion du pétiole et du limbe.

Aroïdées : Peu de familles offrent, quant aux feuilles, autant de variété : MM. Le Maout et Decaisne ont judicieusement remarqué qu'elles peuvent se rapporter à six types caractéristiques d'autres familles. C'est qu'en effet, à la suite de l'*Acorus*, reproduction des Typhacées, et où les trois parties de la feuille sont confondues, se place le *Cryptocoryne* (*spiralis*), où la gaîne s'atténue insensiblement en un pétiole qui passe de même à un limbe lancéolé; plus manifeste est la lame elliptique du *Pothos crassinervia*, où la limite entre elle et le pétiole est marquée par un renflement. Le limbe se dégage nettement du pétiole dans les genres *Calla* et *Arum*, et l'on sait quelles variétés de composition montre la lame dans les *Arisæma*, les *Dracunculus*, etc.

Typhacées : Une gaîne à laquelle fait suite sans démarcation l'appendice représentant la fusion du pétiole et du limbe, telle est la caractéristique foliaire des deux genres de cette famille *Typha*, *Sparganium*.

Hydrocharidées : Les feuilles de ce groupe, tantôt affectent, comme celles du précédent, la fusion des trois éléments (*Vallisneria*, *Stratiotes*), et tantôt, comme dans l'*Hydrocharis*, ont ces parties parfaitement distinctes.

Alismacées : La distinction des trois parties de la feuille s'y montre surtout dans les *Alisma Plantago*, *natans*, etc., et dans le *Sagittaria sagittæfolia*; mais le limbe tend à se confondre avec le pétiole dans l'*Alisma ranunculoides* et dans le *Sagittaria sinensis*, où cependant on voit encore un pétiole bien manifeste.

Si, avec Endlicher, on réunit les Juncaginées, à titre de

sous-famille, aux **Alismacées**, on peut signaler, comme caractère distinctif, la fusion des trois éléments foliaires dans les genres *Lilæa*, *Triglochin*, *Scheuchzeria*.

Butomées : Elles sont dans le même cas que les Alismacées, offrant gaîne, pétiole et limbe dans les genres *Hydrocharis* et *Limnocharis*, tandis que la gaîne des *Butomus* se prolonge en un appendice étroit et sans distinction de parties.

Aponogétonées : Une gaîne, un pétiole cylindrique et un limbe bien distincts caractérisent encore les deux genres de ce petit groupe : *Aponogeton*, *Ouvirandra*.

Naïadées : Dans cette famille, le genre *Potamogeton* est particulièrement intéressant, et par les divers types qu'offrent les espèces comparées au point de vue de la feuille, et par la réunion chez quelques espèces de deux sortes de feuilles sur un même pied, et par l'absence de gaîne coïncidant avec la présence de stipules.

A côté des Potamots à feuilles linéaires (*Potamogeton acutifolius*, *monogynus*, *pectinatus*, *pusillus*, *trichodes*), se trouvent quelques espèces où ces organes sont plus larges (*P. crispus*, *densus*, *lucens*, *obtusifolius*, *oppositifolius*); la gaîne manque à ces plantes (remplacée dans les *P. pectinatus* et *marinus* par une stipule axillaire soudée avec leur pétiole). Faut-il admettre chez elles des limbes sessiles?

Ailleurs, le pétiole tend à se dégager du limbe qui s'atténue insensiblement du haut vers le bas (*P. alpino-natans*); les deux parties s'accusent mieux dans le *P. Kochii* Sch. (*P. spathulatus* K et Z.), bien que passant encore de l'une à l'autre; enfin la limite se manifeste avec évidence dans les *P. plantagineus*, *fluitans* et *natans*.

Quelques espèces ont deux sortes de feuilles, notamment la variété *P. heterophyllus* du *P. gramineus*, où aux inférieures linéaires, en succèdent d'autres composées d'un pétiole et d'un limbe.

Quant aux autres genres *Ruppia*, *Zannichellia*, *Zostera*, *Najas*, ils ont une gaîne tantôt distincte des deux autres parties fondues ensemble (*Zostera*), tantôt continue à elles (*Najas*).

§ III. RÉSULTATS GÉNÉRAUX.

L'énumération qui précède de toutes les familles de l'embranchement des Monocotylédones avec leurs diverses modifications au point de vue des éléments morphologiques de la feuille, conduit, d'une part, à les comparer les unes avec les autres et à les rapprocher d'après leur plus ou moins grand degré de ressemblance à cet égard ; de l'autre, à y reconnaître plusieurs types que l'on peut grouper sous trois chefs principaux, suivant que ces éléments sont au nombre de trois, ou qu'ils se réduisent soit à deux, soit à un seul.

I. *Comparaison des familles.*

Le nombre de types offerts par les diverses familles est des plus variable, compris entre 1 et 7.

Familles à un seul type, consistant, soit dans la distinction des trois parties, gaîne, pétiole et limbe (Cannacées, Alismacées, Aponogétonées, Palmiers), soit dans leur fusion (Burmanniacées, Broméliacées, Hæmodoracées, Gilliésiées, Astéliées, Iridées, Xérotidées, Typhacées, Juncaginées).

Familles à deux types. 1° Gaîne et fusion des trois parties (Restiacées) ; 2° gaîne seule, gaîne distincte des deux autres parties fondues (Joncées) ; 3° distinction des trois éléments, fusion de gaîne et pétiole, limbe distinct (Taccacées) ; 4° distinction des trois éléments, distinction de la gaîne avec fusion des deux autres parties (Pontédériacées) ; 5° fusion des trois éléments, distinction de la gaîne, les deux autres fondus (Amaryllidées, Pandanées) ; 6° fusion des trois éléments, distinction des trois (Aroïdées, Hypoxidées, Aspidistrées, Ophiopogonées, Hydrocharidées, Butomées).

Familles à trois types : Deux éléments distincts, pétiole et limbe, fusion des trois parties, gaîne distincte, avec fusion des deux autres parties (Naïadées) ; gaîne, gaîne et fusion des deux autres éléments, fusion complète (Cypéracées, Graminées) ; les

trois parties distinctes ou confondues, gaîne et limbe (Colchicacées); distinction des trois parties, feuille réduite à la gaîne et au pétiole, celui-ci distinct, les deux autres parties fondues (Musacées).

Famille à quatre types : Les trois parties, soit parfaitement distinctes, soit fondues en une seule, soit avec distinction de la gaîne; feuille réduite à la gaîne et au limbe (Commélinées).

Famille à cinq types : Gaîne seule, limbe seul, deux éléments pétiole et limbe fondus, trois éléments soit distincts, soit fondus (Liliacées).

Familles à sept types : Feuille squamiforme ou limbe sessile, deux éléments pétiole et limbe, soit distincts, soit fondus, trois éléments soit distincts, soit confondus, soit avec distinction de gaîne (Asparaginées) : gaîne seule, limbe seul ? gaîne et limbe, pétiole et limbe, gaîne et fusion des deux autres éléments, les trois éléments soit distincts, soit fondus en un seul (Orchidées).

II. *Nombre d'éléments morphologiques entrant dans la constitution des feuilles.*

1. *Feuilles à trois éléments* : Un grand nombre de familles possèdent dans quelques-uns de leurs représentants les trois parties d'une feuille complète; gaîne, pétiole et limbe; telles sont: Orchidées, Cannées, Zingibéracées, Musacées, Hypoxidées, Liliacées, Asparaginées, Taccacées, Colchicacées, Aspidistrées, Ophiopogonées, Pontédériacées, Graminées, Commélinées, Palmiers, Aroïdées, Alismacées, Butomées, Aponogétonées, Potamées.

Tantôt la distinction des trois parties est commune à toutes les espèces des genres, tels : le *Bambusa* dans les graminées et la plupart des espèces congénères des autres familles; tantôt quelques espèces seulement la montrent, telles les *Allium ursinum* et *Victorialis*, *Cyanotis lanceolota*, à l'exclusion des autres espèces des genres *Allium* et *Cyanotis*. Il importe de remarquer que le caractère de fusion ou de distinction coïnci-

dant avec des caractères tirés de l'organisation florale, a contribué à séparer du genre *Hemerocallis* aux feuilles rubanées, le genre *Funkia* où le limbe est des plus manifestes.

Et comme, à côté de ces exemples où la distinction est tranchée, on en voit et de nombreux où la gaîne passe au pétiole, lequel se continue avec le limbe, on est conduit à cette conclusion que, du moins dans un certain nombre de Monocotylés, la feuille sans distinction de parties représente à la fois gaîne, pétiole et limbe.

Mais est-il permis d'étendre cette généralisation et de considérer comme telles les feuilles de la plupart des Amaryllidées et des Liliacées-Hyacinthées? Oui, pourvu que la gaîne se continue bien évidemment avec une expansion plus ou ou moins longue.

Dans les autres, on n'a aucune raison d'appliquer à la portion d'appendice qui fait suite à la gaîne, le mot de limbe, plutôt que celui de pétiole, ou *vice versâ*, puisque le pétiole existe dans tant de Monocotylédonés : mieux vaut donc y voir une fusion des deux, un *pétio-limbe*.

Quelle est la signification des feuilles sans distinction de parties de la Sagittaire? « Lorsqu'elle croît dans l'eau, dit de Candolle, son limbe avorte presque toujours, et le pétiole, au lieu d'avoir sa forme triangulaire ou cylindrique, prend l'apparence d'un ruban plane, foliacé et terminé par une petite callosité analogue à celle qu'on observe dans le pétiole de Dicotylédones à limbe avorté » (*Organogr. végét.*, pag. 186). J'admettrais très-volontiers l'explication, si l'on voyait du moins sur quelques-uns de ces rubans des rudiments de limbe, et que l'élargissement des uns fût en rapport avec le degré d'avortement des autres; mais je n'ai pu constater rien de semblable, et dès lors pourquoi ne pas les considérer comme les analogues des feuilles aux trois éléments fondus des Typhacées, des Amaryllidées, etc.? M. Musset a remarqué aussi dans certains pieds de Colocase des feuilles privées, au moins en apparence, de limbe. N'ayant pas eu occasion de les observer, j'ignore ce qu'il faut en penser.

Il a été déjà question plus haut des feuilles des Cypéracées (1) et de celles des Graminées. Si dans la plupart d'entre elles la gaîne est distincte du reste, grâce surtout à la ligule, souvent celle-ci manque notamment dans la première des deux familles, où l'on voit nombre de feuilles s'allonger depuis la base engaînante sans discontinuité, sans distinction de parties; et là encore elles reproduisent la fusion des trois éléments. Cette conclusion doit s'étendre aux Graminées, et si dans quelques-unes le pétiole a une tendance à se manifester comme tel (Bambou), l'analogie ne semble-t-elle pas indiquer qu'il s'isole du limbe (par suite d'une sorte de disjonction), plutòt qu'il ne représente une création nouvelle?

Dans la plupart des Cannées, dans les Zingibéracées et les Musacées, le limbe est parfaitement distinct, mais le pétiole fait suite à la gaîne sans délimitation de parties.

2. *Feuilles à deux éléments* : On peut citer un petit nombre de Monocotylés où, en l'absence de la gaîne, la feuille est réduite à un pétiole grêle et à un limbe bien circonscrits : tels les genres *Roxburghia, Smilax, Tamus*, et probablement aussi l'*Eriospermum lancifolium*.

Dans quelques autres plantes alliées à ces dernières, les feuilles caulinaires ne sont pas plus engaînantes, mais le pétiole n'est pas distinct; c'est le cas pour plusieurs espèces, de Lis. Que représentent ces feuilles? Fusion des trois parties, ou pétiole seul, ou limbe seul, ou pétiole et limbe? Dans les *Lilium candidum, pyrenaicum, pomponium, chalcedonicum*, etc., dans le *L. lancifolium*, elles sont atténuées vers la base et méritent le nom de *pétio-limbes;* à l'inflorescence chez le lis blanc, elles s'arrondissent, et bien qu'en apparence elles semblent analogues à des gaînes, comme on en voit la partie basilaire (pétiolaire) se réduire de plus en plus aux feuilles caulinaires du bas vers le haut, on peut considérer ces bractées comme des limbes sessiles.

Il est encore un groupe de plantes, où, de la gaîne embras-

(1) M. Lestiboudois (*Essai sur les Cypér.*) et M. Caruel (*loc. cit.*) n'admettent dans la constitution de la feuille chez les Cypéracées que deux éléments : gaîne et limbe.

sant la tige, part une expansion ovoïde qui s'en détache brusquement (*Polygonatum*, *Streptopus*, *Veratrum*, etc.). Est-ce un limbe, ou un pétio-limbe? Je ne saurais produire d'argument décisif en faveur de l'une ou l'autre opinion.

3. *Feuilles à un seul élément.* On peut admettre avec de Candolle que dans quelques Monocotylés, notamment de la famille des Asparaginées (*Paris*, *Trillium*, *Eustrephus*), la feuille est réduite au limbe.

Nombreuses sont les plantes de ce grand groupe, où la gaîne seule représente la feuille sur toute la tige : plusieurs espèces de *Juncus* et de *Scirpus*. d'Orchidées (*Gastrodia sesamoides*, *Limodorum abortivum*, etc.).

Mais bien plus multipliées encore sont celles où les feuilles radicales sont seules uniquement formées par la gaîne; Graminées, Cypéracées, Joncs, etc., sont très-riches en exemples de ce genre.

Enfin, dans une troisième catégorie, la feuille, d'abord réduite à la gaîne au bas de la tige, se complète en s'élevant vers l'axe, pour perdre bientôt ces nouveaux éléments et se réduire encore, au voisinage des fleurs, à la gaîne, soit seule, soit avec un rudiment du reste. Exemples : *Scheuchzeria*, *Alopecurus utriculatus*.

L'idée de le fusion des trois parties de la feuille dans les nombreux exemples cités se concilie très-bien avec la théorie qui tient les Monocotylés pour inférieurs aux Dicotylés, au point de vue de la localisation des fonctions. Leur périanthe, considéré tour à tour comme une corolle ou comme un calice, est devenu, grâce aux études organogéniques, un calice et une corolle, malgré les ressemblances fréquentes des deux verticilles extérieurs de la fleur. Cette même tendance à la confusion des parties devait se remarquer, et dans les racines —les auteurs restant dans le doute sur la présence ou l'absence d'un pivot chez plusieurs de ces plantes, notamment chez les Graminées, —et dans la structure de la tige, car sans rappeler la fronde des Lemnacées (vraies monocotylédones), on sait qu'Hugho von Mohl considérait les nombreux faisceaux fibro-vasculaires d'une tige monocotylée comme autant de représentants de bois et

d'écorce. L'interprétation que j'ai cherché à donner de la signification morphologique de la plupart des feuilles sans distinction de parties de cet embranchement, la fusion des trois éléments, est parfaitement en harmonie avec ces divers résultats fournis par les autres organes, et peut même leur emprunter, au besoin, un puissant argument.

Il ne faut pas croire, du reste, que la détermination des vrais éléments de la feuille n'intéresse que la théorie ou la partie spéculative de la science; la botanique systématique, et notamment la phytographie est appelée à en tirer profit au point de vue de la précision; c'est ainsi que, si je ne me fais pas illusion, le mot phyllode qui tendait à se vulgariser et à désigner les feuilles sans distinction d'éléments des Monocotylés et des Dicotylés, ne saurait plus convenir aux plantes du premier de ces deux grands groupes, et doit reprendre sa signification primitive et restreinte.

On vient de voir que, malgré cette tendance à la fusion des parties, les feuilles des Monocotylés montrent une assez grande diversité; mais bien autrement multipliées, sont les variations de ces organes dans l'embranchement des Dicotylédones; leur étude promet au morphologiste de curieux résultats, et si ce premier essai obtenait l'approbation des botanistes, j'y trouverais peut-être un encouragement pour étendre cette étude à l'autre grand groupe du règne végétal.

MÉMOIRE

SUR L'ATTRACTION

DES SPHÉROÏDES ELLIPTIQUES HOMOGÈNES

Par M. F. TISSERAND (1).

La détermination de l'attraction exercée par un ellipsoïde homogène sur un point extérieur a provoqué les recherches des plus grands géomètres; Laplace, le premier, a donné la solution de ce problème, en démontrant que les potentiels de deux ellipsoïdes homofocaux relatifs à un même point extérieur, sont entre eux comme les masses de ces ellipsoïdes; on ramène ainsi la recherche de l'attraction d'un ellipsoïde sur un point extérieur à celle de l'attraction d'un autre ellipsoïde sur un point de sa surface, question très-facile à résoudre.

Le théorème en question a été démontré par Laplace au moyen d'une analyse très-compliquée; depuis, Ivory en a donné une solution très-simple. Avant ce travail d'Ivory, en 1792, Lagrange s'était proposé de donner une démonstration analytique simple du théorème de Laplace. Indiquons rapidement la voie suivie par Lagrange.

Soient f, g, h les coordonnées du point attiré, rapportées aux axes de l'ellipsoïde, dont les longueurs seront représentées par $2a$, $2b$, $2c$; soient x, y, z les coordonnées d'un point quelconque de l'intérieur de l'ellipsoïde, Δ la distance de ce point au

(1) Lu dans la séance du 15 juillet 1875.

point attiré, ρ la distance de ce dernier point au centre de l'ellipsoïde ; en supposant la densité de l'ellipsoïde égale à l'unité, on a pour le potentiel de l'ellipsoïde

$$(1)\quad V=\int\int\int\frac{dx\,dy\,dz}{\Delta}=\int\int\int\frac{dx\,dy\,dz}{\sqrt{(f-x)^2+(g-y)^2+(h-z)^2}}$$

où les intégrations s'étendent à toutes la masse de l'ellipsoïde.

Ce qu'il faut démontrer, c'est que V est de la forme

$$(2)\qquad V=\frac{4}{3}\pi abc\,\varphi\,(a^2-b^2,\ b^2-c^2)$$

φ étant une fonction de a^2-b^2, b^2-c^2, f, g, h.

Pour y parvenir, Lagrange introduit, au lieu des coordonnées rectangulaires f, g, h, les coordonnées polaires ρ, λ, μ du point attiré par les formules :

$$(3)\qquad h=\rho\cos\lambda\ ;\quad g=\rho\sin\lambda\sin\mu\ ;\quad f=\rho\sin\lambda\cos\mu$$

et il développe $\frac{1}{\Delta}$ suivant les puissances descendantes de ρ, comme il suit :

$$(4)\qquad \frac{1}{\Delta}=\frac{1}{\rho}+\frac{P_1}{\rho^2}+\frac{P_2}{\rho^3}+\frac{P_3}{\rho^4}+\cdots\cdots$$

ou les quantités P_1, P_2, ... sont des fonctions de λ et μ. Il s'arrête au terme en $\frac{P_6}{\rho^7}$, subtitue cette valeur $\frac{1}{\Delta}$ dans l'expression (1) du potentiel, effectue l'intégration, et montre que l'expression qui en résulte pour V est bien de la forme (2). Mais ce résultat n'est démontré que jusqu'au terme en P_6 ; on ne voit pas du reste comment l'analyse de Lagrange s'étendrait au cas général. Le but du présent travail est de démontrer le théorème de Laplace, en suivant la voie tracée par Lagrange, d'une façon tout-à-fait générale.

Je commencerai par reproduire la démonstration de Lagrange, pour P_2 et P_4.

Portant l'expression (4) de $\frac{1}{\Delta}$ dans (1), on a :

$$(5)\qquad V=\frac{1}{\rho}\int\int\int dx\, dy\, dz+\frac{1}{\rho^2}\int\int\int P_1\, dx\, dy\, dz+\ldots.$$

Il est aisé de voir que P_1, P_3, ... étant des fonctions entières impaires de x, y, z, les termes qui les contiennent dans la formule (5), ne donnent rien, les intégrales correspondantes pouvant se décomposer en éléments deux à deux égaux et de signes contraires. Posons pour abréger $dM=dx\,dy\,dz$, représentons par M la masse de l'ellipsoïde, et nous aurons :

$$(6)\qquad V=\frac{M}{\rho}+\frac{1}{\rho^3}\int P_2\, dM+\frac{1}{\rho^5}\int P_4\, dM+\frac{1}{\rho^7}\int P_6\, dM+\ldots..$$

Pour effectuer les intégrations, Lagrange s'appuie sur la formule suivante, aisée à démontrer :

$$(7)\qquad \int x^{2m}y^{2n}z^{2l}\,dM=$$

$$=\frac{[1.3.5....(2m-1)][1.3.5....(2n-1)][1.3.5....(2l-1)]}{5.7.9........(2m+2n+2l-3)}Ma^{2m}b^{2n}c^{2l}$$

dans cette formule, les intégrations qui figurent au premier membre, s'étendent à toute la masse de l'ellipsoïde.

Cela posé, P_2 est de la forme

$$(8)\qquad P_2=Ax^2+By^2+Cz^2+Dyz+Ezx+Fxy$$

les coefficients A, B, ... étant des fonctions de λ et μ.

Les termes en yz, zx, zy ne donneront rien dans les intégrations, et on aura :

$$\int P_2\,dM=A\int x^2dM+B\int y^2dM+C\int z^2dM$$

appliquant la formule (7) on trouve :

$$\int x^2dM=\frac{Ma^2}{5}\ ;\ \int y^2dM=\frac{Mb^2}{5}\ ;\ \int z^2dM=\frac{Mc^2}{5}$$

on aura donc :

$$(9) \qquad \int P_2 dM = \frac{M}{5}(Aa^2 + Bb^2 + Cc^2)$$

or, la fonction $\frac{1}{\Delta}$ vérifie l'équation différentielle

$$(10) \qquad \frac{d^2\frac{1}{\Delta}}{dx^2} + \frac{d^2\frac{1}{\Delta}}{dy^2} + \frac{d^2\frac{1}{\Delta}}{dz^2} = o$$

en substituant dans cette équation la valeur (4) de $\frac{1}{\Delta}$, on en conclut que toutes les fonctions P vérifient l'équation

$$(11) \qquad \frac{d^2P}{dx^2} + \frac{d^2P}{dy^2} + \frac{d^2P}{dz^2} = o$$

si on porte en particulier dans cette équation la valeur (8) de P_2, on trouvera la relation

$$A + B + C = o$$

qui permettra d'écrire l'expression (9) de $\int P_2 dM$ comme il suit :

$$\int P_2 dM = \frac{M}{5}[A(a^2 - c^2) + B(b^2 - c^2)]$$

cette expression est bien de la forme (2).

Passons au terme en P_4; d'après ce qui a été dit, on verra que

$$(12) \qquad P_4 = Ax^4 + By^4 + Cz^4 + Dy^2z^2 + Ez^2x^2 + Fx^2y^2$$
$$+ \text{ des termes impairs en } x, y \text{ ou } z.$$

Les termes impairs ne donneront rien dans l'intégration, et on aura en employant la formule (7)

$$(13) \quad \int P_4 dM = \frac{M}{35}(3Aa^4 + 3Bb^4 + 3Cc^4 + Db^2c^2 + Ec^2a^2 + Fa^2b^2).$$

Or, en substituant l'expression (12) dans l'équation (11), et annulant les coefficients de x^2, y^2 et z^2, on trouve :

$$(14) \qquad \begin{cases} 6A+E+F=o \\ 6B+F+D=o \\ 6C+D+E=o \end{cases}$$

portant dans (13) les valeurs de A, B, C tirées des relations (14), il vient :

$$\int P_4 dM = \frac{-M}{70}\left[D(b^2-c^2)^2+E(c^2-a^2)^2+F(a^2-b^2)^2\right]$$

expression qui est bien encore de la forme (2), car on peut y remplacer a^2-c^2 par $(a^2-b^2)+(b^2-c^2)$.

En opérant de la même façon, Lagrange démontre encore le théorème pour P_6; mais, les calculs se compliquent, et il semble difficile d'arriver ainsi au résultat cherché dans le cas général.

Je vais démontrer que i désignant un entier positif quelconque, on a :

$$(15) \qquad \int P_{2i} dM = M\psi(a^2-b^2,\ b^2-c^2)$$

on a en effet

$$(16) \qquad P_{2i} = \Sigma A^{(i)}_{m,n,l}\ x^{2m} y^{2n} z^{2l} + \Sigma B\, x^{2m'+1} y^{2n'+1} z^{2l'}$$

les nombres entiers m, n, l, m', n', l', vérifiant les relations

$$2m+2n+2l=2i$$
$$2m'+2n'+2l'=2i-2.$$

Dans la formule (16), on devrait faire entrer aussi des termes en $x^{2m'} y^{2n'+1} z^{2l'+1}$, $x^{2m'+1} y^{2n'} z^{2l'+1}$; mais on verra que tous ces termes nous sont inutiles.

Dans l'équation

$$(17) \qquad \frac{d^2P_{2i}}{dx^2}+\frac{d^2P_{2i}}{dy^2}+\frac{d^2P_{2i}}{dz^2}=o$$

substituons la valeur (16) de P_{2i}; nous trouverons trois termes en $x^{2m}y^{2n}z^{2l}$ provenant des termes qui ont pour coefficients

$$\overset{(i)}{A}_{m+2,n,l};\quad \overset{(i)}{A}_{m,n+2,l};\quad \overset{(i)}{A}_{m,n,l+2}$$

la somme de ces termes devra être nulle, ce qui nous donne la relation :

$$(18)\ (2m+2)(2m+1)\overset{(i)}{A}_{m+1,n,l}+(2n+2)(2n+1)\overset{(i)}{A}_{m,n+1,l}$$
$$+(2l+2)(2l+1)\overset{(i)}{A}_{m,n,l+1}=o.$$

Or, on a, en partant de (16) :

$$\int P_{2i}dM=\Sigma\overset{(i)}{A}_{m,n,l}\int x^{2m}y^{2n}z^{2l}dM$$

et en appliquant la formule (7) :

$$(19)\quad \int P_{2i}dM=\Sigma\overset{(i)}{A}_{m,n,l}\frac{[1.3\ldots(2m-1)][1.3\ldots(2n-1)][1.3\ldots(2l-1)]}{5.7\ldots.(2m+2n+2l+3)}a^{2m}b^{2n}c^{2l}M.$$

Il s'agit de montrer que, dans le second membre, le coefficient K de M est de la forme

$$(20)\qquad K=F(a^2-b^2,\ a^2-c^2,\ b^2-c^2).$$

Or, une semblable fonction vérifie l'équation

$$(21)\qquad \frac{dK}{d(a^2)}+\frac{dK}{d(b^2)}+\frac{dK}{d(c^2)}=o$$

et réciproquement, si le coefficient K vérifie identiquement l'équation aux dérivées partielles (21), K sera de la forme (20), car l'expression (20), dans laquelle F désigne une fonction arbitraire, est l'intégrale générale de l'équation (21).

Le tout est donc de prouver que la fonction

$$(22)\ K=\Sigma\overset{(i)}{A}_{m,n,l}\frac{[1.3.5\ldots(2m-1)][1.3.5\ldots(2n-1)][1.3.5\ldots(2l-1)]}{5.7\ldots..(2m+2n+2l+3)}a^{2m}b^{2n}c^{2l}$$

vérifie l'équation (21).

Substituons donc cette valeur de K dans (21), et cherchons

à distinguer dans le résultat de la substitution les termes en $a^{2m}b^{2n}c^{2l}$; nous en trouverons 3 ayant respectivement pour coefficients :

$$\frac{[1.3.5\ldots(2m+1)][1.3.5\ldots(2n-1)][1.3.5\ldots(2l-1)]}{5.7\ldots\ldots(2m+2n+2l+5)}(m+1)\,\overset{(i)}{A}_{m+1,n,l}$$

$$\frac{[1.3.5\ldots(2m-1)][1.3.5\ldots(2n+1)][1.3.5\ldots(2l-1)]}{5.7\ldots(2m+2n+2l+5)}(n+1)\,\overset{(i)}{A}_{m,n+1,l}$$

$$\frac{[1.3.5\ldots(2m-1)][1.3.5\ldots(2n-1)][1.3.5\ldots(2l+1)]}{5.7\ldots\ldots(2m+2n+2l+5)}(l+1)\,\overset{(i)}{A}_{m,n,l+1}$$

la somme de ces trois coefficients est, à un facteur près :

$$(2m+2)(2m+1)\,\overset{(i)}{A}_{m+1,n,l}+(2n+2)(2n+1)\,\overset{(i)}{A}_{m,n+1,l}$$
$$+(2l+2)(2l+1)\,\overset{(i)}{A}_{m,n,l+1}$$

quantité égale à zero, d'après la relation (18).

Donc, la fonction K vérifie identiquement l'équation (21), et le théorème est démontré d'une façon tout-à-fait générale.

MORALISTES ET ROMANCIERS DU DIX-HUITIÈME SIÈCLE.

LESAGE

Par M. DELAVIGNE (1).

« J'aime, disait Larochefoucauld, en traçant lui-même son portrait selon la mode du temps, j'aime que la morale fasse la plus grande partie de la conversation. » — Ce goût de Larochefoucault fut partagé par tout son siècle, et l'on pourrait aisément soutenir que ces immortels chefs-d'œuvre de notre littérature n'ont été, sous les formes les plus variées, qu'une conversation morale. Quels étaient les ressorts secrets, les mobiles de notre âme? Comment les saisir, les analyser, les expliquer, les peindre? Voilà ce que tout le monde cherchait alors, depuis Bourdaloue, Massillon, Racine, Boileau, Molière, Sévigné, La Fontaine, jusqu'à Larochefoucauld, Nicole ou Labruyère. Le XVIIe siècle vieillissant légua ce goût d'étude, d'analyse, de peinture toute morale, à son jeune successeur. Et quand s'ouvre le XVIIIe siècle, dans cet intervalle de quinze ans qui nous sépare du lit de mort de Louis XIV et des insoucieuses folies de la Régence, avant les *Lettres persanes* de Montesquieu et les audaces du jeune Arouet qui ne s'appelle pas encore Voltaire (2), si j'avais à rechercher ceux qui caractérisent le mieux l'esprit nouveau, j'irais droit aux philosophes, aux moralistes, à Mmes de Lambert, de Caylus, de Staal Delaunay. Mais je placerais en tête de tous l'observateur indulgent, désin-

(1) Lu dans la séance du 15 juillet 1875.
(2) 1715-1716. C'est en sortant de la Bastille qu'il quitta son nom d'Arouet.

téressé, qui a écrit les Mémoires de notre vie à tous sous le nom de Lesage, et l'historien sévère ou plutôt le Tacite boudeur qui se servit de sa plume comme de la plus meurtrière épée, le duc de Saint-Simon. — Entre ces deux historiens de l'âme humaine, je choisis d'abord celui qui, après Molière, a su le mieux nous rendre cette philosophie profonde et sérieuse sous son masque enjoué, cet esprit qui n'est que le sel de la raison, ce rire qui ouvre les lèvres, mais descend plus loin, qui égaie et fait rêver.

Je ne raconterai point sa longue vie. Elle fut tout entière vouée à l'étude, à l'observation silencieuse, aux joies de la famille ; et Lesage semble avoir pris pour devise ces maximes si connues de Fontenelle :

« Celui qui veut être heureux, se réduit et se resserre autant qu'il est possible. — Il a ces deux caractères : il change peu de place et en tient peu. » J'écarterai même la diversité féconde des productions que sa verve intarissable, alimentée, il est vrai, par l'étude et l'imitation du génie espagnol, multiplia jusqu'aux dernières années de sa vie. Je ne veux toucher que par certains côtés essentiels les deux grandes comédies (car *Gil-Blas* en est une) où Lesage atteignit la gloire singulière et rare de créer des caractères, et, dans la grande dynastie comique, de donner des successeurs à Pathelin, Harpagon et Tartufe.

J'ai dit gloire singulière et rare ! — Et en effet, créer un caractère, ce n'est pas seulement dessiner une figure humaine, en accuser hardiment les contours, multiplier son mouvement, sa vie extérieure, faire sortir de sa bouche des paroles plus ou moins spirituelles. Non : créer dans l'art et surtout dans l'art dramatique, c'est jeter l'ancre au fond de notre âme ; c'est saisir, à travers toutes les diversités, toutes les agitations de la surface, ce qui est un et immuable, ce qui inspire, détermine constamment nos sentiments et nos actes, au premier abord si ondoyants et si divers. L'homme, dans sa conduite, n'est pas si inconséquent que l'on croit. Un petit nombre de mobiles, inégaux de force, se disputent son âme. Mais cette dispute n'est pas une anarchie ; car après une courte lutte, un domine,

l'emporte toujours. Saisissez ce point fondamental, dans son unité presque victorieuse, et vous vous débarrasserez de ces contradictions qui ne sont qu'apparentes, de ces sophismes, de ces mensonges que l'homme se fait à lui-même et qu'il est le premier à ne pas croire. Et vous l'expliquez tout entier, vous devinez tous ses actes, vous vous donnez vis-à-vis de lui une sorte de prescience. Voilà le secret des habiles, des politiques, de tous ceux qui manient puissamment les affaires de ce monde, parce qu'ils en savent si bien manier les âmes.

De la vérité bien saisie d'un caractère naissent, dans le monde de l'art, la véracité de l'intérêt, la puissance de l'illusion. — L'intérêt et l'illusion viennent moins d'une curiosité avivée et toujours renaissante que des attentes de notre raison pleinement satisfaites, des prévisions de notre esprit successivement réalisées. J'ouvre Cervantes, et, dès les premiers chapitres, je connais à fond Don Quichotte et Sancho. Dès la première scène, je pénètre Alceste, Tartufe, Harpagon. Et ne croyons pas pour cela que leurs actes, presque prévus, intéresseront moins : au contraire. Ce n'est plus le livre du hasard ou de ses caprices que nous feuilletons, c'est le livre de l'âme humaine. Dans ce livre, Lesage puisa beaucoup et longtemps. Et Turcaret fut la première page que sa main courageuse n'hésita pas à détacher en face d'une puissance longtemps inconnue et de date assez récente, mais que nul encore, même Molière, n'avait osé braver. — Cette puissance, qui devait succéder à tant d'autres plus respectables, et dont le règne ne semble pas près de s'éteindre, était celle de l'argent, du roi Million; car de toutes les monarchies c'est celle qui semble rester la plus stable.

La religion, en effet, avait construit sur ses durables assises tout l'édifice inégal, irrégulier si l'on veut, mais enfin fortement cimenté de la société du moyen âge. L'esprit d'examen, pénétrant dans la religion et y semant de désastreuses guerres civiles, avait naturellement ébranlé l'édifice et déterminé les grands événements du XVI[e] et de la première moitié du XVII[e] siècle.

Maintenant l'élément religieux ne sera plus au premier rang

dans les événements de la politique. Ce sera un élément beaucoup moins noble, bien plus vulgaire, si l'on veut, mais enfin singulièrement fécond et terrible dans ses conséquences : ce sera l'état de la richesse nationale, ou, pour mieux dire, le système et l'état des finances.

Cette puissance de l'argent Louis XIV la sentit cruellement vers la fin de son long règne, quand la France, épuisée par tant de guerres, ne lui montrait plus que des provinces dévastées, des champs sans culture, des paysans affamés, et qu'avec un trésor vide, il lui fallait encore tenir tête, à l'Europe d'un côté pour la guerre de succession, et, de l'autre, à ses habitudes invétérées de constructions et de faste.

Au milieu de cette détresse générale, qui est-ce qui détient encore un peu d'or?... C'est le bourgeois qui veut être gentilhomme; c'est le Jourdain de Molière. Mais M. Jourdain ne prête plus guère à Dorante sur sa parole : il a trop appris à ses dépens la fragilité du gage. Non, il s'est fait traitant, agioteur, partisan, fermier général. S'il consent encore à prêter à perte, c'est du moins au bénéfice de sa vanité largement et royalement satisfaite. Car maintenant M. Jourdain est reçu dans le monde le plus trié, et s'appelle Samuel Bernard. Et quand l'empirique successeur du grand Colbert, quand le contrôleur général Desmarets, à bout d'imagination et de ressources, ne sait plus de quel bois faire flèche et à quel financier se vouer, c'est Louis XIV qui est obligé de venir à son secours, de jouer le rôle de Dorante, d'emprunter à M. Jourdain en le flattant, d'abaisser enfin son intraitable orgueil, en promenant lui-même, en faisant de sa royale personne les honneurs do Marly... à qui... à ce riche juif, Samuel Bernard.

— Ecoutons là-dessus l'inexorable Saint-Simon : « Le roi, sur les cinq heures, sortit à pied et passa devant tous les pavillons du côté de Marly. Bergheyck sortit de celui de Chamillard pour se mettre à sa suite. Au pavillon suivant, le roi s'arrêta : c'était celui de Desmarets, qui se présenta avec le fameux banquier Samuel Bernard, qu'il avait mandé pour dîner et travailler avec lui. C'était le plus riche de l'Europe, et qui faisait le plus gros et le plus assuré commerce d'argent. Il sen-

tait ses forces, il y voulait des ménagements proportionnés, et les contrôleurs généraux, qui avaient bien plus souvent affaire de lui qu'il n'avait d'eux, le traitaient avec des égards et des distinctions fort grandes. Le roi dit à Desmarets qu'il était bien aise de le voir avec M. Bernard; puis, tout de suite, dit à ce dernier : « Vous êtes bien homme à n'avoir jamais vu Marly; venez le voir à ma promenade, je vous rendrai après à Desmarets. » Bernard suivit, et pendant qu'elle dura, le roi ne parla qu'à Bergheyck et à lui, et autant à lui qu'à l'autre, les menant partout et leur montrant tout également, avec les grâces qu'il savait si bien employer quand il avait dessein de combler. J'admirais, et je n'étais pas le seul, cette espèce de prostitution du roi, si avare de ses paroles, à un homme de l'espèce de Bernard. Je ne fus pas longtemps sans en apprendre la cause, et j'admirais alors où les plus grands rois se trouvent quelquefois réduits.

Desmarets ne savait plus de quel bois faire flèche. Tout manquait et tout avait été épuisé; il avait été à Paris frapper à toutes les portes. On avait si souvent et si nettement manqué à toutes sortes d'engagements pris et aux paroles les plus précises, qu'il ne trouva partout que des excuses et des portes fermées. Bernard, comme les autres, ne voulut rien avancer. Il lui était beaucoup dû. En vain Desmarets lui représente l'excès des besoins les plus pressants et l'énormité des gains qu'il avait faits avec le roi, Bernard demeura inébranlable. Voilà le roi et le ministre cruellement embarrassés. Desmarets dit au roi que, tout bien examiné, il n'y avait que Bernard qui pût le tirer d'affaire, parce qu'il n'était pas douteux qu'il n'eût les plus gros fonds et partout; qu'il n'était question que de vaincre sa volonté et l'opiniâtreté même insolente qu'il lui avait montrée; que c'était un homme fou de vanité et capable d'ouvrir sa bourse si le roi daignait le flatter. Dans la nécessité si pressante des affaires, le roi y consentit, et pour tenter ce secours avec moins d'indécence et sans risque de refus, Desmarets proposa l'expédient que je viens de raconter. Bernard en fut la dupe; il revint de la promenade du roi chez Desmarets tellement enchanté, que d'abord il lui dit qu'il aimait mieux

risquer sa ruine que de laisser dans l'embarras un prince qui venait de le combler, et dont il se mit à faire des éloges avec enthousiasme. Desmarets en profita sur-le-champ, et en tira beaucoup plus qu'il ne s'était proposé. »

Il en tira beaucoup, mais pas assez pour combler ce déficit, que tant de fautes au dedans, tant de revers au dehors agrandissaient chaque jour. « A notre âge, on n'est plus heureux, monsieur le maréchal, » disait Louis XIV à son favori Villeroy, qui revenait de l'armée, et, par conséquent, d'une défaite; et il semble, en effet, que tout conspirait contre la vieillesse du grand roi.

En 1709, il y eut à la fois guerre, famine, et un horrible hiver, en attendant la déroute de Malplaquet. Les effets royaux perdaient de 60 à 80 pour cent. Desmarets tenta la refonte des monnaies, établit l'impôt du dixième du revenu de tout droit ou propriété, et enfin, selon les vieilles habitudes de la monarchie aux abois, fit comparaître les traitants enrichis devant la sévère et cruelle justice des Chambres ardentes. — Lesage les cite, à son tour, devant un tribunal moins sévère peut-être, mais immortel : il les fait monter sur le théâtre, il les rend justiciables du ridicule, il les crible de ses traits et les fouette de son esprit vengeur. Il semble prévoir et châtier d'avance les turpitudes du système de Law. Cette satire, que n'avait pas osé Molière et que La Bruyère avait à peine esquissée, il la reprend, la complète, l'individualise, l'élève à la hauteur d'une comédie de caractère; et, le 14 février 1709, malgré l'opposition des traitants, qui offrent en vain cent mille francs à Lesage pour acheter son silence, les honnêtes gens virent enfin traîner sur la scène et purent applaudir tout à leur aise ce bon *Monsieur Turcaret*, qui n'avait qu'une science, celle qui s'étudie à prendre ce que le monde a de meilleur; cet homme qui aime tant le bien et l'honneur, mais le bien des hommes et l'honneur des femmes; ce financier qui prête sur gages, c'est vrai; mais ne vaut-il pas mieux prêter sur gages que prêter sur rien ? — Et autour de Turcaret, quelle délicieuse galerie d'originaux ! quelle piquante escorte de baronnes équivoques, de marquis avinés, de chevaliers fripons, toujours derrière une femme ou

devant un créancier ! Sans doute, dans ce demi-monde par trop mêlé, la morale comme la vertu n'ont que faire et ne brillent que par leur absence. Le contraste, nous l'avouons, aurait pu être mieux marqué : et les critiques, peu austères cependant, du XVIIIe siècle n'ont pas manqué de le reprocher à Lesage. — Mais enfin, si nous voulons trouver la morale et la vertu, ne faisons pas comme les contemporains de Voltaire : cherchons-là où elle est, c'est-à-dire à l'église et non pas au théâtre. Si nous aimons les peintures d'une vertu surfaite, lisons les tragédies de Senèque le Rhéteur; si nous préférons l'ennuyeux tableau d'une vertu qui ne bronche jamais, lisons Grandisson; mais si nous voulons une vraie et chaude copie de la réalité, lisons *Turcaret*. — A défaut des raisonneurs vertueux qui s'appellent Cléante ou Ariste dans Molière, à défaut du chœur qui professe la morale comme dans la comédie antique, notre conscience, révoltée par ce spectacle du vice sans pudeur, fera elle-même et bientôt leur office; et la crudité du tableau sera comme la première vengeance de la vertu. L'impression morale, plus spontanée, n'en sera que plus profonde : et si cette impression est mélancolique, tant mieux; c'est que le peintre aura été plus vrai. Quoi de plus triste, au fond, que Tartufe ou Alceste? Et si la vie n'était pas triste, douloureuse, pleine de sacrifices, à quoi bon le pressentiment certain d'une vie nouvelle et d'une justice réparatrice? A quoi bon l'intervention de Dieu et de la Providence? — Dieu et la Providence laissent ici-bas les vices se rencontrer, se heurter, et, en attendant mieux, se punir mutuellement. C'est ce qu'avait vu Lesage et ce que Turcaret exprime si au vif. Turcaret qui chasse sa femme, renie sa sœur, et, avec son digne acolyte M. Rafle, vole tout le monde, est à son tour châtié par la baronne de Porcandorff, veuve d'un colonel étranger, qui a pris possession de son cœur ou plutôt de sa caisse, qu'elle met à sec. — Et la baronne est à son tour châtiée par un petit chevalier joueur qui met à la réjouissance les dépouilles du traitant. — Et, vengeur à son tour du traitant, de la baronne et du chevalier, Frontin, le prince des fourbes, *fourbûm imperator*, comme disait Molière en parlant de Mascarille, Frontin, après avoir brusqué le coffre-fort et mis

M. Turcaret à feu et à sang, debout sur ses ruines fumantes, se prépare à refaire un nouveau règne, à fonder une nouvelle dynastie qui ne promet pas moins de ridicules, de vices, de friponneries, que la dynastie renversée des Turcarets. Ainsi, esprit fin, pénétrant, pas chimérique, tout à fait désabusé, Lesage, sans s'étonner, sans récriminer, montre qu'il y a sur terre quelque chose de toujours durable que le moraliste, le poète comique, le satirique pourront flageller, mais qu'ils ne feront pas disparaître. Ce je ne sais quoi de permanent, d'indestructible, c'est la vanité, la crédulité, la cupidité, tous ces pâles hôtes éternellement attablés dans l'âme humaine, et qui y trouvent de si franches lippées.

Dans cet inépuisable livre des folies humaines, Lesage, après Turcaret, ne met que le signet et se propose bientôt de le rouvrir. Seulement il veut désormais un théâtre à lui, un théâtre sans comédiens jaloux, sans parterre capricieux, où son chef-d'œuvre, pour être joué, n'ait plus besoin de l'ordre du grand Dauphin (1). Il veut disposer à son gré du temps et de l'espace; et que son action dramatique puisse être infinie comme son imagination, ou plutôt comme ces vastes étendues de l'âme humaine, qu'il se propose de parcourir en tous sens. Il quitte donc la comédie, ou plutôt il la déplace, et met la comédie en roman.

Déjà en 1707, *le Diable boiteux* avait été un premier essai; huit ans après, en 1715, à l'âge de quarante-sept ans, il donne au public la première partie de *Gil-Blas*, qu'il compléta successivement en 1724 et 1735. — *Gil-Blas*, on le voit, est l'œuvre successive de sa maturité, le trésor lentement accumulé de son expérience; ou plutôt c'est l'ample comédie aux mille actes divers, où cette fois, sans fantasmagorie, sans le secours d'Asmodée, Lesage soulève tous les toits, pénètre toutes les consciences, réalisant ainsi cette piquante imagination de Mme de Sévigné, quand elle écrivait à sa fille: « Je souhaitais un cabinet tout tapissé de dessous de cartes au lieu de tableaux;

(1) Un ordre de Monseigneur daté du 13 octobre 1708, et consigné sur les registres de la Comédie-Française, força les comédiens d'apprendre et de jouer *Turcaret*.

» cette folie nous mena bien loin et nous divertit fort. Nous
» trouvions plaisant d'imaginer que, de la plupart des choses
» que nous croyons voir, on nous détrompait. — Vous pensez
» donc que cela est ainsi dans une telle maison; vous pensez
» que l'on s'adore en cet endroit-là; tenez, voyez : on s'y haït
» jusqu'à la fureur, et ainsi de tout le reste. Vous pensez que
» la cause d'un événement, c'est une telle chose : c'est le con-
» traire. En un mot, le petit démon qui nous tirerait les ri-
» deaux nous divertirait extrêmement. »

Que *Gil-Blas* eût alors diverti Mme de Sévigné ! Comme elle eût laissé là La Calprenède et son style maudit ! Comme elle se fût vite prise à la glu de ce récit sincère, de cette imagination riche et de cette raison contenue, de ce style si vrai ! A première vue, *Gil-Blas* n'est qu'un délicieux souvenir d'enfance, notre première lecture, notre vive et joyeuse échappée à travers un monde encore inconnu. — Mais perçons l'enveloppe, ou plutôt, comme dit Rabelais : « Rompons l'os et suçons la substantificque moelle, » et nous trouverons bientôt que ce livre a une âme. N'est-ce pas Gil-Blas qui nous le dit lui-même dans son avant-propos au lecteur :

« Avant que d'entendre l'histoire de ma vie, écoute, ami lecteur, un conte que je vais te faire.

» Deux écoliers allaient ensemble de Pénafiel à Salamanque. Se sentant las et altérés, ils s'arrêtèrent au bord d'une fontaine qu'ils rencontrèrent sur leur chemin. Là, tandis qu'ils se délassaient après s'être désaltérés, ils aperçurent par hasard auprès d'eux, sur une pierre à fleur de terre, quelques mots déjà un peu effacés par le temps et par les pieds des troupeaux qu'on venait abreuver à cette fontaine. Ils jetèrent de l'eau sur la pierre pour la laver, et ils lurent ces paroles : « Ici est renfermée l'âme du licencié Pierre Garcias. »

Le plus jeune des écoliers, qui était vif et étourdi, n'eût pas achevé de lire l'inscription, qu'il dit en riant de toute sa force : « Rien n'est plus plaisant ! Ici est enfermée l'âme... une âme enfermée !... Je voudrais savoir quel original a pu faire une si ridicule épitaphe. » En achevant ces mots, il se leva pour s'en aller. Son compagnon, plus judicieux, dit en lui-même :

« Il y a là-dessous quelque mystère; je veux demeurer ici pour l'éclaircir. » Celui-ci laissa donc partir l'autre, et, sans perte de temps, il se mit à creuser avec son couteau tout autour de la pierre. Il fit si bien qu'il l'enleva. Il trouva dessous une bourse de cuir qu'il ouvrit. Il y avait dedans cent ducats avec une carte sur laquelle étaient écrites ces paroles en latin : « Sois mon héritier toi qui as eu assez d'esprit pour démêler le sens de l'inscription, et fais un meilleur usage que moi de mon argent. » L'écolier, ravi de cette découverte, remit la pierre comme auparavant et reprit le chemin de Salamanque avec l'âme du licencié.

» Qui que tu sois, ami lecteur, tu vas ressembler à l'un ou à l'autre de ces deux écoliers. Si tu lis mes aventures sans prendre garde aux instructions morales qu'elles renferment, tu ne tireras aucun fruit de cet ouvrage ; mais si tu lis avec attention, tu y trouveras, suivant le précepte d'Horace, « l'utile mêlé avec l'agréable. »

Le livre a donc une âme; mais avant de la dégager, esquissons, dans quelques-uns de ses contours, le corps qui la contient, et détachons quelques traits de ce vaste tableau de la vie, que *Gil-Blas* déroule devant nous.

Nous sommes en Espagne, cette patrie littéraire du génie de Lesage, ce pays d'individualisme belliqueux et fier, que couvre un réseau de provinces séparées entre elles, moins encore par leurs rivières et leurs montagnes que par leurs *fueros*, c'est-à-dire par leurs priviléges distincts et leurs municipalités jalouses. Mettez quelque *sierra* entre une justice trop brutale et vous, et vous êtes blanc comme neige. Le feutre fièrement posé sur l'oreille, la moustache en croc, la longue rapière au côté, vous pouvez refaire à votre aise ou défaire une nouvelle réputation d'hidalgo. Aussi l'Espagne était-elle dans ces temps la Providence des aventuriers, l'asile privilégié des Lazarille de Tormes et des Gusman d'Alfarache, le berceau prédestiné du roman picaresque, et comme un point de départ naturel pour la vagabonde odyssée de Gil Blas de Santillane.

A dix-sept ans, avec un peu de grec, passablement de latin, beaucoup de logique et fort peu de raison, Gil-Blas, épris de

toutes les indépendances, dit adieu d'un œil sec à tous ceux qui ont soigné son enfance. Il quitte Oviedo en s'élançant sur cette vieille mule qui, malgré les injonctions de son oncle, ne le conduira pas à l'Université de Salamanque. Il veut tout connaître, tout voir. Sa bourse est un peu étroite, mais sa conscience est large et son espérance inépuisable. Et d'ailleurs voltige à côté de lui ce riant essaim d'illusions qu'amène toujours autour de la jeunesse la présomption, fille de l'ignorance et mère de la crédulité. Bon voyage, seigneur Gil-Blas, et surtout un peu de méfiance! car quelques réaux vous délivreront bien du pauvre soldat estropié qui mendie l'escopette au poing; mais comment échapperez-vous au bavard aubergiste de Peñaflor, à André Corcuelo qui vous amène un maquignon si consciencieux pour acheter votre mule, et un convive si poli pour manger votre omelette. « Ornement d'Oviedo, flambeau de la philosophie, huitième merveille du monde, s'écrie ce cavalier à l'aspect de Gil-Blas et avant de s'asseoir à sa table. Puis, quand il a tout englouti, omelette, truite et vin, quand il est repu jusqu'à la gorge : « Seigneur Gil-Blas, lui dit-il en se levant de table, je suis trop content de la bonne chère que vous m'avez faite pour vous quitter sans vous donner un avis important dont vous me paraissez avoir besoin. Soyez désormais en garde contre les louanges. Défiez-vous des gens que vous ne connaîtrez point... et ne vous croyez point, sur leur parole, la huitième merveille du monde. » En achevant ces mots, dit Gil-Blas, il me rit au nez et s'en alla. — Quelle leçon de philosophie pour celui qui vient d'en être déclaré le flambeau, et qui était si convaincu de l'avoir apprise toute entière sur les bancs du docteur Godinez!

Je voudrais pouvoir parcourir, de degré en degré, tout ce long cours d'éducation que Gil-Blas fait, à ses dépens d'abord, puis aux dépens des autres. Par une fiction ingénieuse qui ramène la variété à l'unité, tous les rangs, tous les âges, tous les vices défilent devant Gil-Blas entré en condition. Le monde devient ainsi un panorama mobile où s'agitent mille originaux que nos mémoires ne peuvent oublier. Et d'abord, qui s'avance vers nous, les yeux baissés avec un gros rosaire à la main!

c'est le seigneur Manuel Ordonez, qui, dès sa jeunesse, n'ayant en vue que le bien des pauvres, s'y est attaché avec un zèle infatigable. Aussi ses soins ne sont-ils pas restés sans récompense : tout lui a prospéré. Quelle bénédiction! en faisant les affaires des pauvres il s'est enrichi. — Mais place à ce grand homme sec et pâle, qui parle avec tant de poids. Ses raisonnements, qui ne cèdent jamais à la raison, paraissent géométriques; ses opinions seulement sont fort singulières. « Buvez, dit le docteur Sangrado, la santé consiste dans la souplesse et l'humectation des parties. Buvez de l'eau abondamment; c'est un dissolvant universel. L'eau fond tous les sels. Quant au sang, c'est une erreur de penser qu'il soit nécessaire à la conservation de la vie. On ne peut trop saigner un malade. Gil-Blas, je veux te découvrir la fin de l'art salutaire que je professe depuis tant d'années, et t'épargner la peine d'étudier la physique, la pharmacie, la botanique et l'anatomie. Sache qu'il ne faut que saigner et faire boire de l'eau chaude : Voilà le secret de guérir toutes les maladies du monde. » Et Gil-Blas, en robe noire, affublé d'un manteau qui traîne à terre, profite si bien de ce facile savoir, qu'il traite jusqu'à l'hydropisie par l'eau chaude, et qu'en moins de six mois, il fait, avec Sangrado, autant de veuves et d'orphelins que le siége de Troie. Il semble que la peste soit dans Valladolid tant on y fait de funérailles. Dieu nous garde du docteur Sangrado et de sa panacée universelle! A ses découvertes meurtrières, je préfère encore celles de l'oncle Thomas, ce savant maître d'école d'Olmedo, qui sait par cœur une infinité de livres de collége, qui possède l'antiquité, comme on peut le voir par les belles remarques qu'il a faites. Sans lui, nous ne saurions pas que, dans la ville d'Athènes, les enfants pleuraient quand on leur donnait le fouet. — Ma foi, l'érudition est une belle chose, et si vous voulez savoir à quoi elle sert, demandez-le à l'illustre Don Ignatio, qui passe sa journée à lire les auteurs hébreux, grecs, latins, met sur un petit carré de papier chaque apophtegme ou pensée brillante, enfile chaque carré dans un fil de fer en forme de guirlande, et de chaque guirlande fait un tome. Le public paie ce mauvais tome en bons réaux. Aussi don Ignatio

est riche; tandis qu'après avoir servi le roi pendant soixante ans, don Annibal de Chinchilla, meurt de faim en attendant une pension. De taille gigantesque, maigre, n'ayant plus qu'une jambe, qu'un œil, et balafré sur la figure, il ne mange que des ciboules et des ognons. Il sème ses fleurs de rhétorique sur le sable des antichambres ministérielles, tandis qu'à sa barbe on donne 500 ducats à un poète pour son sonnet sur la naissance d'une infante. Et encore cette pension, si légitimement due, comment l'obtiendra-t-il? par l'entremise d'un valet et en se faisant passer pour l'oncle de la maîtresse du secrétaire du ministre.

Feuilletez ainsi Gil-Blas au hasard, et à chaque instant il s'en détache une foule de portraits, vigoureux de dessin, chauds de couleur, et qui font penser à Velasquez ou à Murillo. — Ici c'est le chanoine gourmand et sa gouvernante, dame Jacinthe, parvenue à l'âge de discrétion, mais belle encore, et qui sait faire des bisques si exquises. Là, c'est un vrai roué de la Regence, le petit maître don Mathias, qui, chez les comédiennes, passe la nuit à boire et à dire des *gueulées*. — Sortons vite du tripot comique, et faisons comme Gil-Blas qui ne veut pas demeurer plus longtemps avec les sept péchés mortels. Entrons chez l'archevêque de Grenade, l'orateur éloquent qui aime tant la franchise, surtout quand on veut louer ses homélies, qui vous fait alors son confident, son favori, le canal de ses grâces; mais qui vous pousse lestement par les épaules hors de son cabinet quand on les critique comme l'étourdi Gil-Blas, et vous souhaite alors toute sorte de prospérités, avec un peu plus de goût. Et de tous ces portraits, peints si au vif, le plus vrai, le plus vivant de tous est encore celui de Gil-Blas lui-même, tour à tour battant et battu, dupe souvent, quelquefois fripon, mais par représailles; assoupli par la pauvreté, mais plus dur qu'un caillou avec la fortune : alors insolent, ingrat, mais cuvant bientôt son ambition et sa vanité dans la disgrâce, et depuis sa prison, s'accoutumant enfin à regarder les choses dans un point de vue moral. « Vous avez été tant soit peu picaro, seigneur Gil-Blas, lui avait dit le duc de Lerme, mais combien y a-t-il d'honnêtes gens qui deviendraient fripons

si la fortune les mettait aux mêmes épreuves. » Et ce sont ces mêmes épreuves que, depuis son séjour à la tour de Ségovie, Gil-Blas ne veut plus tenter. Et, comme au fond il est plutôt faible que vicieux, comme il représente assez bien la moyenne de la vertu humaine, comme il ne lui manque qu'un principe de moralité supérieure et idéale pour gouverner sa vie un peu à la dérive, nous oublions ses peccadilles, nous lui faisons aisément grâce, nous redisons avec Horace :

> *... Vitiis nemo sine nascitur : optimus ille est*
> *Qui minimis urgetur.*

Nous le voyons avec plaisir quitter ces flots agités de la vie humaine, où il s'est laissé submerger quelquefois, pour entrer dans son château de Llirias et y trouver le bonheur à côté de sa jeune femme, de vieux amis, de vieux livres, de ceux surtout qui respirent une morale enjouée, tels que Lucien, Horace, Erasme, et qui deviendront bientôt ses auteurs favoris.

Tel est, dans une rapide esquisse, le premier roman de mœurs dont puisse s'honorer la littérature française, et dont Larochefoucauld et La Bruyère n'avaient fait que ramasser les matériaux. Sans doute, et, comme dans *Turcaret*, l'idéal manque un peu. Devant tant de vices assemblés, on pourrait exiger un pinceau moins froid, moins tranquille et surtout plus indigné. Mais aussi, comme dans *Turcaret*, où trouver une peinture plus expressive de la réalité ? A qui, mieux qu'à Lesage, s'adresserait ce profond éloge que le grammairien Aristophane décernait au grand comique de l'Antiquité : « O vie ou toi, Ménandre, lequel de vous deux a imité l'autre ? » Car *Gil-Blas* n'est pas un roman, c'est l'album de Lesage, et comme son journal d'impressions de voyage à travers la vie.

De nos jours, on promène son ennui blasé en voyageant par le monde; et cet ennui, on nous le communique souvent en nous décrivant tout au long ce monotone panorama du monde extérieur. Jadis il n'en était pas ainsi. On voyageait dans son âme et on prenait pour guide Descartes, Larochefoucauld, Molière, La Bruyère, en attendant Lesage, leur heureux conti-

nuateur. Si on lit et relit les pages toujours vivantes de son *Gil-Blas,* c'est qu'il ne nous fait pas voyager en Espagne, mais au fond de notre propre cœur. Qui de nous, en effet, n'a pas été tant soit peu le compagnon de route de Gil-Blas ? Qui de nous, à son entrée dans la vie, n'a pas mangé ou ne mangera pas son omelette de Peñaflor ? Qui de nous, orateur, avocat, professeur, académicien peut-être, n'est pas tenté, comme l'archevêque de Grenade, de souhaiter beaucoup de prospérité et plus de goût à tout indiscret Aristarque ? Qui de nous, quand il croit avoir attaché un clou à la roue de la fortune, n'est pas tout prêt à se répéter tout bas, comme Gil-Blas : « Songe que tu es présentement au roi, » c'est-à-dire songe que ta fortune a changé et que tu dois, par conséquent, être un peu plus insolent, plus vaniteux, plus ambitieux.

Il y a bien des manières d'être moralistes : Les uns, comme Platon, Kant ou Jacobi, s'élancent jusqu'aux cimes idéales du bien absolu ; ils vivent à leur aise dans ces abstractions sublimes, et imposent à l'humanité les inflexibles décrets d'une absolue morale. — D'autres, comme Epictète ou Marc-Aurèle, sur le trône ou dans les fers, méditent sur ce qu'ils ont pratiqué, et formulent, en de courtes maximes, les actes de leur vie. — Ceux-ci nous ouvrent leur âme, nous la déplient dans toutes ses faiblesses, que viennent bientôt racheter tant de grandeurs, comme saint Augustin, ou dans ses instincts généreux que voilent bientôt tant de misères, comme J.-J. Rousseau. — Ceux-là se font chroniqueurs minutieux de tout ce qu'ils éprouvent. Ils se tâtent le pouls à chaque instant, et nous révèlent complaisamment toutes leurs observations : ainsi Montaigne. D'autres enfin, comme Larochefoucauld, après avoir beaucoup vécu, fortement senti, après avoir vu, en des temps d'agitation, les caractères, les passions humaines se développer sous toutes leurs faces, coulent, en de brèves et sceptiques maximes, les résultats d'une vie orageuse, et, sur le tard, réfléchie et mûrie. — L'âme offre donc des perspectives infinies, et l'on voit que, pour l'étudier, on peut varier son horizon. — A tous ces procédés, excellents du reste, je préfère cependant la méthode d'un Molière ou d'un Lesage. Ils n'étudient pas

l'homme en lui-même, mais l'homme au sein de la société. Ils ne se posent pas en docteurs de la vie humaine, ils ne demandent pas quelles sont les règles de cette vie, mais ils nous montrent comment on les pratique. Ils ne font pas le catéchisme de l'humanité, mais ils la confessent et voient comment elle pratique ce catéchisme idéal. — Notre folie à tous leur sert d'enseignement et prête matière à leurs leçons. Ils nous font rire de nous-mêmes, afin de nous y faire rêver. — Nous retrouvons dans toutes leurs peintures quelques traits de nos conditions et humeurs; nous y nourrissons, comme dit Montaigne, plus entière et plus vive, notre connaissance. Et c'est ainsi qu'à notre insu ils sont devenus nos maîtres, nos conseillers, nos amis : car un bon livre, n'est-ce pas un ami ? Lire un bon livre, n'est-ce pas choisir une belle âme ou autour de soi ou dans le passé ? N'est-ce pas converser avec elle et rallumer à sa flamme les cendres parfois éteintes de son imagination et de son cœur ? — Or, quel meilleur ami que ce philosophe de tant de verve, d'ironie et de sérieuse gaîté, si justement nommé Le Sage ? — Et quel meilleur livre que *Gil-Blas*, où l'enfance s'amuse, la jeunesse s'instruit, où l'âge mûr et la vieillesse trouvent un trésor d'idées morales et profondes qui égaient la bouche et l'âme, font rire à la fois et rêver, conseillent l'indulgence, et nous apprennent enfin que celui qui a beaucoup vu est aussi celui qui doit beaucoup pardonner ?

VIE DE SAINTE MARGUERITE

EN VERS ROMANS

Publiée par M. NOULET (1).

La vie légendaire de sainte Marguerite que nous publions est restée ignorée jusqu'à ce jour. Elle fut composée dans l'idiome roman du Midi de la France; l'écriture du manuscrit qui nous l'a conservée nous fait rapporter notre copie au XIVe siècle (2).

Le roman employé dans cette composition, que ce soit du fait de l'auteur ou de celui du copiste, pèche souvent par le

(1) Lu dans la séance du 15 avril 1875.

(2) Manuscrit sur parchemin, petit format, composé de vingt-quatre feuillets, sans compter les gardes : hauteur, 13 centimètres ; largeur, 97 millimètres.

Le premier feuillet est occupé au verso par une miniature représentant le Christ en croix avec la Vierge debout, à droite, et saint Jean l'Évangéliste, également debout, à gauche.

Le verso du deuxième feuillet est occupé par une miniature ayant pour sujet sainte Marguerite terrassant, à l'aide du signe de la croix, le démon représenté sous la forme d'un dragon.

Le verso du troisième feuillet a aussi sa miniature représentant la scène de la décollation de la sainte.

Le quatrième feuillet est blanc sur les deux pages.

La vie de sainte Marguerite commence au cinquième feuillet et se continue, sans interruption, jusques au vingt-troisième inclusivement. Elle occupe donc 38 pages.

Le 24e feuillet porte au recto une seule ligne en roman :

E bona fi. Amen. amen.

et une oraison en latin; le verso est blanc.

Chaque page se compose de quinze lignes, et, comme le récit est en vers de huit syllabes et à rimes alternantes, il devrait avoir 578 vers; on n'en compte néanmoins que 569, le titre du récit occupant la place d'un vers qui a été omis à la première page.

Ce que je viens de dire de l'état du manuscrit se rapporte à l'œuvre primitive, car

côté grammatical ; l'orthographe semble accuser une prononciation locale qu'il serait important de déterminer (1). En outre, l'exactitude des rimes et de la mesure des vers et de leur retour y fait continuellement défaut.

Lorsque, après une lecture approfondie, on est parvenu à isoler les mots accolés, que l'on a fait de même pour les affixes et que l'on a marqué la ponctuation, il est aisé, à travers bien des incorrections, de suivre le fil de la narration. Le style, ainsi que le comportait le sujet, n'est jamais élevé et ne s'éloigne pas, sous ce rapport, des compositions du même genre publiées jusqu'à ce jour (2).

Le récit se compose de 569 vers octosyllabes, disposés par paragraphes, commençant, à part une seule exception, par une lettre majuscule ornée. Il était ainsi ordonné pour être lu ou récité, mais non pour être chanté, comme l'étaient les compositions divisées en strophes régulières ou en tirades monorimes.

Quant à la pieuse légende, elle ne s'éloigne, en aucun point essentiel, du récit que les hagiographes ont fait de la vie de sainte Marguerite :

Fille du gouverneur d'Antioche, dans la Pisidie, elle fut confiée à une nourrice chrétienne qui lui inspira sa foi. Son père voulut la ramener à l'idolâtrie; n'ayant pu y réussir, il la chassa de son palais, et, comme Marguerite avait perdu sa mère, elle se retira aux champs, chez sa nourrice. Là elle fut employée à la garde des troupeaux.

plus tard, au XVIe siècle, ceux qui le possédèrent ornèrent ou firent orner les feuillets de garde de peintures d'un style tout à fait distinct de celui des miniatures du XIVe siècle ; l'une, celle du premier feuillet, collée à la reliure, représente la Vierge-Marie assise portant l'Enfant Jésus sur les genoux ; le verso du feuillet de garde libre est occupé par la représentation de la Tarasque et de sainte Marthe, sœur de sainte Magdelaine ; enfin le feuillet de garde libre, à la fin du manuscrit, offre l'image de sainte Catherine, avec ses attributs de convention.

(1) Il est souvent fait usage des lettres *ch* mises à la place de deux *ss* ou du *ç*, comme dans *Layches*, v. 72 et 181 ; *Ytchir*, v. 186 ; *Ychament* au lieu d'*Issement*, v. 238 ; *Dechem*, v. 278 ; *Vayschel*, v. 383 ; *Aychi*, v. 437, etc.

(1) *La Vie de sainte Enimie*, Raynouard, 1er vol. du *Lexique roman*, p. 549. — *Vie de saint Trophime*, *ib.*, p. 571. — *Vie de saint Honorat*, *ib.*, p. 573. — *Vie de saint Alexis*, *ib.*, p. 575.

Un jour, tandis qu'elle remplissait ce soin, le magistrat d'Antioche, qui poursuivait les chrétiens de sa haine, vint à passer près d'elle, et, la trouvant très-belle, il s'en éprit et décida de l'avoir ou pour épouse ou pour maîtresse. Marguerite résista, se déclara chrétienne et encourut ainsi toute la colère de celui qu'elle venait de charmer.

D'abord emprisonnée, puis battue de verges, soumise à la torture, le corps mis en lambeaux, elle résista à tous ces tourments. On eut recours à de plus cruels traitements en ravivant ses blessures au contact de torches enflammées; puis elle fut plongée dans une cuve remplie d'eau, d'où elle sortit vivante. Le lendemain, traînée hors de la ville, elle fut décapitée.

A la vue de tant de tortures endurées avec un tel courage, plusieurs se convertirent à la foi nouvelle, parmi lesquels on cita le bourreau qui lui trancha la tête (1).

Le culte rendu à sainte Marguerite fut en très grande faveur au moyen âge; des églises furent élevées sous son vocable. On attribua des vertus extraordinaires à la lecture ou à l'audition des récits qui furent faits de son martyre. Aussi l'auteur, qui a écrit sa vie en vers romans, n'a-t-il pas manqué d'en informer les âmes pieuses.

Il raconte donc qu'avant de subir le dernier supplice, sainte Marguerite aurait adressé à Dieu une pressante prière en faveur de tous ceux qui liraient, réciteraient, porteraient sur eux ou garderaient seulement dans leur maison le récit de son martyre. Ils devaient être ainsi préservés de mort soudaine, et ne donner naissance qu'à des enfants exempts de toute difformité. Enfin, il recommande de lire cette passion aux femmes en

(1) Nous avons à peine besoin de faire observer que cette publication n'est faite qu'au seul point de vue littéraire, et que nous n'avons pas eu à nous préoccuper du fond même de la légende, admise par certains hagiographes sans examen dans tous ses détails, acceptée par d'autres dans ce qu'elle offre d'essentiel seulement, et regardée par quelques-uns comme complétement apocryphe.

V. *Les fleurs des Saints*, etc., composées en espagnol par le R. P. Ribardeneira, traduites en français par René Gautier. Paris, 1686, 2 vol. in-fol.

La vie des Saints, composée sur ce qui est resté de plus authentique et de plus assuré dans leur histoire. Paris, 3 vol. in-fol.

Acta sanctorum, Julii, V.

couche, pour leur procurer une prompte et heureuse délivrance (1).

Tout autorise, dès lors, à penser que la vie de sainte Marguerite, outre de très-nombreuses versions latines, fut souvent reproduite dans les deux idiomes romans du nord et du midi de la France (2). On ne connaissait néanmoins, en provençal, que la Prière à sainte Marguerite, composée de neuf strophes régulières, au XIIIe siècle, qui a été publiée en Allemagne, et dans laquelle les faits légendaires de la vie et de la mort de la vierge sont rapidement racontés (3).

Sous ce rapport, la publication de notre manuscrit nous était

(1) L'usage de lire la passion de sainte Marguerite aux femmes en mal d'enfant s'est longtemps maintenu; Rabelais, le grand railleur des petites pratiques dévotieuses, n'a pas manqué de signaler celle-ci. Lorsque Gargamelle, en la compagnie de Gargantua, son mari, et de ses joyeux convives, assise sur l'herbe drüe, sous la saulsaye, écoutant propos de buveurs, sentit poindre les premières douleurs de l'enfantement, Grandgousier la réconfortait honnêtement : « Par ce, lui convenoit prendre couraige nouveau, au nouvel advénement de son poupon, et, encores que la douleur luy feust quelque peu en fascherye, toutesfois que ycelle seroit briefve; et la joye qui toust succederoit, lui tolliroit tout cest ennuy : en sorte que seullement ne lui en resteroit la soubvenance. Je le prouve, disoyt-il : Nostre Saulveur dist en l'Evangile Ioannis XVI : « La femme qui est à l'heure de son enfantement ha tristesse; mais lorsqu'elle ha enfanté elle n'ha soubvenir aulcun de son angoisse. » Ha ! dist-elle, dictes bien et ayme beaucoup mieulx ouyr telz propoux de l'Evangile et beaucoup mieulx m'en trouve que de ouyr la *Vie saincte Marguerite* ou quelque autre capharderie. »

Gargantua, livre Ier, chap. VI.

La même coutume était suivie à Toulouse au XVIe siècle, ainsi qu'on le constate par le passage suivant des *Ordonnances et coutumes du Livre blanc* (*Las Ordenansas et coustumas del Libre blanc, observadas de tota ancianetat, compausadas par las sabias femnas de Tolosa*, etc., 1555) :

Quant femna prengs se vol ageaire,
Si vous vesetz que pene gayre
Dostatz ly les anels dels ditz...
O que sia plus leau garida
Les plans de sancta Margarida
Vous ly faretz legir de costa.

(2) Une légende en vieux français a été publiée, en Allemagne, par M. Wilhelm Ludwig Holland, sous ce titre : *Die legende der Heiligen Margarete*. Hannover, 1863, in-8o, 31 pages. Elle présente de nombreux rapports, et aussi des différences de détail avec le récit que nous publions.

(3) Cette pièce a été reproduite par Karl Bartsch dans sa *Chrestomathie provençale*, 2e édit., 1868, p. 274.

naturellement indiquée. Quant aux soins que nous avons accordés à son impression, ils ont consisté à reproduire textuellement la leçon très-fautive du manuscrit, nous contentant de proposer, sous forme de notes, un petit nombre de corrections qui nous ont semblé acceptables, et nous faisant un scrupule de rétablir, à notre gré, les passages dont le sens est resté, pour nous, trop obscur et parfois inintelligible.

Enfin j'ai cru devoir relever les expressions qui manquent dans les lexiques romans, en prenant le soin de les définir, ainsi que quelques variantes orthographiques, également négligées.

AYSO ES LA VIDA DE SANTA MARGARIDA (1).

Senhors e donas gran conquist.
Podet (2) far ab Dieu Jhesu Crist.
Si de bon cor volet (3) auzir.
So que vo vuelh comtar e dyr.
Aycel qui de bo (4) cor au le be.
Qui el coratge lo rete.
E pueysh punha es las obras far.
Per que no s puescan oblidar.
Mas mots son daquels per lors pecat.
Quant hom lor ha le be mostrat.
Sempre l'an mes tot en oblit.
Auzir be quant (5) l auzi dyr.
De pauc de pro sens le (6) retenir.
Ni l retenir no pot profethiar.
Qui (7) vol far florir e granar.
Aquel fa florir e granar.
Qui esta e bon a far a fenir.

Ayssi com fec sancta Margarida (8).
De cui vos vuelh comtar sa vida.
Theodori (9) ac nom son payre.
Patriarcha e governayre.

(1) Ms. *Margarita*
(2) Lis. *podets*.
(3) Lis. *volets*.
(4) Lis. *bon*.
(5) Ms. *quat*.
(6) Ms. *senes*.
(7) Le sens voudrait *qui no vol far*.
(8) Ms. *Margarita*.
(9) Il est appelé *Théodorus* au v. 28.

Fo d'Antioca longuament.
Daycels que las ydolas van colen.
Tant tost cum Margarida (1) fo nada.
Del sant esprit fo enluminada.
E pueyshs apres no tardec gayre.
En (2) breu de temps moric sa mayre.
Teodorus la fe portar.
E preguec que la tengues hom car.
A la noyrissa en sa mayso.
Que el len rendra bon gasardo.
Tant tost commensec a parlar.
Jhesu Crist se pres a selebrar (3).
Quant le payre ho auzic.
Malazis le ventre don yschic (4).
Mas la noyrissa (5) de bona fe.
Per tot aysso no s en rete.
E quar al payre sabe mal.
Fe la noyrir en son ostal.
E quant ela hac. xv. antz.
Auzic parlar de motz santz.
Que volen lors cors martiriar.
Per Jhesu Crist agazanhar (6).
A qui promes sa castetat (7).
On garda fedas (8) en. I. prat.
Mas hanc de donzela tant bela.
No auzitz comtar tal novela.
Ela sezia fors la viela (9).
Ab las ouelhas de sa noyrissa.

(1) Ms. *Margarita*; *Margarida* dans la suite du récit.
(2) Ms. *Em*.
(3) Pour *celebrar*.
(4) Ms. *norissa*.
(5) Pour *yssic* ou *issic*.
(6) Variante de *gazagnar*.
(7) Il y a ici une lacune dans le Ms. Les hagiographes racontent que repoussée par son père, Marguerite se réfugia chez sa nourrice, à la campagne, où elle fut commise à la garde des troupeaux.
(8) Ms. *feda*.
(9) Au lieu de *vila*, sans doute pour la rime.

Ela s anava pastoran.
Us rics hom le passec devant.
Mot corrossos e (1) irat e trist.
Encaussan cels qui crezon Crist.
El passec (2) per. i. valat.
Vic la toza estar en. i. prat.
Per pauc que no dessenec.
Quant la vic tant lazautec.
Assos cavaliers dysh alcs (3) viatz.
E (4) cela toza m'amenatz (5).
Si virgis es molhier l aure.
Sino agues ma n druda fare.
Anc maysh tant bela no vi.
De tot er dona apres mi.
De mon aver la comprare.
A mon palaytz l'anmenare.
Les cavalier tot el viatz.
Ardidament fan son mandat.
Cant l an comensan a portar.
Gardec al cel pres se a cridar.
Senhor Dieus en tu me fizi.
Ajas (6) merce si t platz de mi.
No me layschcs (7) ma arma enfernar.
Ni ma vida en mal tornar.
Jhesu Crist tu mi fa alegrar.
Com totz temps te puesca lauzar.
Ma fe ses tot corompement.
Salva me l'arma eschament.
Mon cors ses tot corrompement.
Mon cors no sia orezat.

(1) Le premier *e* est de trop.
(2) Nous proposons *Com el passec.*
(3) *alcs* est de trop.
(4) Ms. A.
(5) Ms. *mamenat.*
(6) Ms. *aiats.*
(7) Pour *laysses*

Senhor ni mo bo sen cambiat.
Jhesu Crist l angel mi tramet.
Que m garde del diable malazeyt.
E me (1) do sen de be parlar.
Contra cels ergulhos gigantz (2).
Aras son en mieg loc del lops.
Le tieu cosselh m es grans ops.
E so preza com peysh de mar.
Senhor fay me si t plat escapar.
Can les cavaliers l auzo razonar.
Que ab Dieu Jhesu Crist fa son sermo.
A lor senhor agan comtat.
Senhor tu pot re gazanhar.
No cre en la ley de nostres Dieus.
Mas en cel que aucigro les juzieus.
Jhesu Crist vay ades claman.
Aycel adorava e pregava.
Que la deliures de ton affar.
Que dampnage no l (3) puesca dar.
Can tot aisso han comtat.
Fort fo felo e fort yrat.
Fec la denant (4) si aportar.
Pres de (5) novel as ademandar.
Donzela ditz ton linhatge.
Si es de vilas o de paratge.
Ela l respon en votz plana.
De bon linhatge son cristiana.
Ara me digas cal crezensa t es.
Com as nom ni com t es.

Margarida respon en breu.
Aquo te say be dire yeu.

(1) Ms. *m*.
(2) *Sic;* il y a de suite quatre fausses rimes.
(3) Ms. *m*.
(4) Ms. *denat*.
(5) Ms. *le*.

Margarida m apela hom.
E sapias que ayssi he nom.
Sirventa son del rey spirital.
Scl que cel e terra et tot lals.
De cu es Jhesu Crist le son filh car.
Que m fa virgina e casta estar.
Le Prebost ditz veradament.
E menassa la de maltalent.
E crezes tu en Jhesu Crist per Dieus.
Cel que aucigueren les juzieus.
Quan le Prebost ac aysso dit.

Margarida le respondit.
Per so quar feron tant malvat playt.
Periron cel mals e layc.
Jesus Crist es e totz temps sera.
Ja son regne fi no aura.
Vec vos Olibres fort irat.
Tant tost com fo en la ciutat.
Mandec la en carcer jatar (1).
Ab aysso la cujec dampnar.
Et anec pregan sos Dieus.
De felonia iratz e greus.
E quant vengon a lautre dia.
Fa la toza venir devant si.
E pres la gent a razonar.
E comensec la fort a pregar.
Margarida de ta beutat.
Ajas merce e pietat.
Si les mieus (2) Dieus vols adorar.
Dona seras de mon affar.

Margarida l a respondut.
Vostres Dieus son sortz e mutz.
E no poden lunha re far.

(1) *Sic*, pour *jitar* ou *jetar*.
(2) Ms. *mes*.

Ni re toldre ni re donar.
Mas cels ador que fa tremolar.
La terra clamar espauentar.
Que conoysh be virginitat.
E m gardara de pecat.
De tu que no m puescas desviar.
Del cami hon yeu vuelh passar (1).
Aycel es Dieus que tota creatura.
E l sieu regne senes fi dura.
Ara s cuja Olibres per le cor crebar.
E ditz si les mieus Dieus no (2) vos adorar.
Ades te fare martiriar.
A tot le pieytz que puescas far.
Deliray ta carn malament.
Si vols estre obedientz.
Ma amor auras veramentz.
Auzentz de totz te prometre.
Que al mati te espozare.
Et ela al respondut cant ac parlat.
Mon cors he promes e livrat.
A las vergis de castetat.
Tengro totz tempz la vuelh gardar.
Jhesu Dieus que m garde de peccar.
Jhesu se livret per nos a mort.
Per lui la vuelh recebre fort.
Senhada m a de son senhal.
Tey turmen no m po far mal.
Adonc la fec de tot despulhar.
Et am vergas de garravier.
La batero sieu doy trottier.
Margarida pres a levar.
Les huelhs al cel pres a cridar.
Senhor en tu he mon esper.

(1) Ms. *passa*.

(2) Ms. *Dieu*. Le sens exige *no*, qui manque dans le manuscrit. La mesure du vers demanderait la suppression de *E ditz* et la correction *si ls*.

Salva me per ton plazer.
Que no m puescan (1) nulh mal far.
Mos enemics a la finar.
Aycels queus volen finir.
Bels senhor no m layches (2) delir.
Rey glorios regarda te.
Per ta pietat sobre me.
Et ela no tardec de Dieu pregar.
Ne de ferir les bacalars.
Si que le sanc vezian yschir.
Perdec le sanc senes tot mentir.
Totz cels que eran ajustatz.
Totz ploravan de pietat.
E dizen le Margarida.
Perque amas mays mort que vida.
Le Prebost (3) es fort iratz.
Delir te pot tost cuiatz.
Cre le e viuras hondradament.
Dona seras de mantas gentz.

Margarida respon yuas (4).
Baros mal cosselh me donatz.
Be pot el le cors aucir.
Mas a l arma no pot dam tenir.
Si l cors soffris le turment.
L arma vendra a salvament.
Crezetz en Dieu que l nos dara.
A quascu so que obs le sera.
Vostres Dieus no vuelh adorar.
No podon re toldre ni donar.
No podon far lunh be ni mal.
Faytz son de ma de manestral.
Tu Prebost filh de Satanas.

(1) Ms. *puesca*.
(2) Pour *laisses*.
(3) Ms. *Prevost*.
(4) *Sic*.

Sas hobras fay tant que viuras.
La carn potz tu be turmentar.
Mas a l arma no potz re far.
So que tu faras a mi es bo.
Mas tu n'auras mal gazardo.
Tu no vols creyre Jhesu Crist.
Pena n auras don seras trist.
Aras vol Olimbres dessenar.
Las penas fay peiorar.
Et fa venir cas de maltalent.
Que las esquissan soptament.

Margarida pres a levar.
Sos huells al cel a dieu pregar.
Oy Dieus los cas man ensarada.
De totas parts essajada.
Ay Dieus senhor que o potz far.
Per tu merce veni me ajudar.
Garda me dels cas e dels leos.
Cofforta me cum senhor bos.
Tramet me qui m fassa gardar.
Mon enemic me fay vezer.
Mort et vencut per ton plazer.
Senhor per que ajan fe.
Totas las vergis apres mi.
Tant contunhec (1) a Dieu pregar.
No finet de batre le bacalar.
Si que l maldit Prebost se cobria.
Sa cara per la sanc que neyschia (2).
Tant ploravan per le turment.
Tot lo poble yschament (3).
Que a la toza vezon soffrir.
Le Prebost comensec a dyr (4).

(1) Ms. *compunhec.*
(2) Pour *naissia.*
(3) Pour *issiment.*
(4) *Ms. dyre.*

Margarida mesquina.
Perque de tu merce no t pren.
Si les mieus Dieus no voles adorar.
Ades te fare martiriar.
Tu azir ditz ela de mala fe (1).
Si yeu volia als tieus Dieus creze.
M arma n yria en turment.
Com la tieua fara verament.
La carn vuel sia turmentada.
Perque l arma sia coronada.
La sus el cel ab monsenhor.
Cel que yeu cre e yeu ador.
Aras la n fec Olibres (2) tornar.
E mandec la en la car (3) gitar.
Et quant venc a la entrada.
Del senhal de Crist s'es senhada.
En son lati pres se a cridar.
Adombre Dieu merce clamar.
Senhor que per le tieu plazer.
Mes fas tot ayso sostener.
Las espansas dels espanssas (4).
E tu payre d orffes enfantz.
E de veuzas guizare bo.
Tu eschazis ma oratio.
E m te e m gardara sobre un.
Senhor no m oblides aysi.
Bel senhor per le tieu plazer.
Mon enemic me fa vezer (5).
Mort e vencut per ton plazer.
Que cant lag m a combatuda.
No vulhatz que sia vencuda.

(1) Il faudrait peut-être *Tazir ditz es de mala fe*.
(2) Ms. *Olimbres*.
(3) *Car* est pour *carcer*, prison.
(4) *Sic*.
(5) Ms. *vencer*. Ce vers corrigé est la répétition du vers 229.

Quant hac complida sa orazo.
Regardec e vic. 1. drago.
Cubert de diversas colors.
Pels dauratz barbas d aur am flos (1).
Aytals cum fer ardent a las dentz.
Les huelhs com carbos ardentz.
Del nas foc e fum le deschen (2),
La lenga sobre col le pen.
Del foc que geta per la gola.
Put la carcer on er la toza.
En la una ma tenc. 1. serpent.
En l autra. 1. glazi pudent.
Quant ela le vic ac gran paor.
Si perdec tota sa color.
E ditz venguda son a mort.
Mas confortec se en Dieu fort.
Que nostre senhor le trames.
Qu'arà preguet mantas vetz.
Que le fassa per son plazer.
Son enemic a present vezer.
Mort e vencut per ta merce.

Margarida s adenolhec.
En terra pueysh sas mas levec.
Contra l (3) cel comensec adorar.
A son senhor gent a pregar.
Bel senhor Dieus poderos payre.
Que fist cel e terra e ayre.
E delivrest d iffern les tieus.
Secor me tu glorios dieus.
D aycel drago me fay garir.
No l dos poder de mi delir.
Quant hac complida sa oratio.

(1) Ms. *flos*, sans doute pour *flors*.

(2) Pour *dessen*.

(3) *l* manque dans le manuscrit.

Aqui meteysh venc le drago.
Badada la gola met la dedinstz.
Senhas en crotz a dieu ferent.
Dinsh la gola del drago.
Creguec la crotz de tal fayso.
Per mieg crebet le drago.
E Margarida n ischic ses dam.
La hon es en la terra s esten.
E ditz payre Dieu omnipotent.
Ilueys te per ver te deg lauzar.
E l tieu sant nom (1) glorificar.
Que tayl (2) loc ma fay ysschir.
Semblava m que degues morir.
Trinitat sancta tu ador.
Que m as fayta tant gran honor.
A la senestra part m estar.
En la semblansa d ome ses sen.
Un mal fayt negre e dolent.
Et el venc enta ela cap encli.
Tot tremolam com a mesqui.
Ditz Margarida que vols far.
Bon soffrir n as layscha m (3) estar.
Rufo mo frayre mi trames.
El loc de drac que te sobres.
E tu dab le senhal de Christ.
Mas mort e mi fas estar trist.
Pren le pels pels ayssi l estrenh.
Margarida ardidament.
E pueysh le va pauzar le pe.
L ennemic le comensec.
Totas sas hobras a comtar.
E dysh en ayssi son affar.
Yeu he agut may de poder.

(1) *Nom* manque dans le Ms.
(2) Pour *tal*.
(3) Pour *layssa m*.

Que lunh diable enfernal.
E may doni de pena mortal.
Anc may no pogin esse vencut.
Mas tu nos as lag abatut.
Rufo faytz aqui mort jazer.
E de mi podes far ton plazer.
Yeu so aquel que mi combat (1).
Am las meyssos entro soy segat.
El bo saber celestial.
Lor fau enludar per mortal.
Aytant tost cum son adormitz.
Yeu venc de sobres per scrig.
Fau les d aquel somni levar.
Ni daqui movre ni crollar.
Fau les venir a voluntat.
Ja non levaran ses peccat.
Foras debetz abuc per ver.
Ay be agut mays de poder.
De nulh diable yfernal.
E maior donc deg far tot mal.
Anc maysh no fu ayschi vencut,
Mas tu m as mort lai abatut.
Et ela le respon atretal.
Qui t donec poder de mal far.
E santas obras agaytar.
Satans ditz m a fazia far.
Los libres de Janes gardec.
E sapiatz que aqui trobaretz.
En cel es tot nostre afar.
Que nos aus trop parlar.
De sobre tu veg estar Christ.
Vergonha n ay per que son trist.
E fas me ades tot tremolar.
Tot ay dit layscha (2) me estar.

(1) Ms. *micobat.*
(2) Pour *layssa.*

Mas conjur te per le ton Dieu.
E per Jhesu Crist lo filh sieu.
Que tu no m vuilhas dampnar.
Mas liga me pregon en mar.
La me n vuelhas tot treyt jetar.
E manda me streyt estar.
Per que maysh al mieu vivent.
No aia ab les just content.
Passat es de Salamo le temps.
Que en. 1. vayschel (1) nos mes essens.
E pueysh de Babilonia la gran.
Vengueren gentz e feron Jordan.
E cuidan el vayschel trobar.
Aur e argent e aver gran.
Creban le vayschel on em alargatz.
Aven le segle fort torbat.
Ditz Margarida layssa m estar.
Ja mays no t vuelh auzir parlar.
Tant tost cum de la car se issic.
Del senhal de dieu se garnic.
Quant auziron cel del pla.
Totz vengueren malau e sa.
E viron la fort cambiada.
Car ac estada enprezonada.
Ditz le Prebost vos adorar mos Dieus.

Margarida le respon breu.
Tu deurias adorar le mieu (2).
Las prophetas deurias creyre.
E so que es scriut lieger.
Mas tu no es digne sa m par.
Que l tieu Dieu mut te fa errar.
Le Prebost ditz com ayratz.
Baros tota la despulhatz.

(1) Ms. *vaysch.*
(2) Ms. *les mieus.*

Crematz (1) la n en peyras ardens.
Cambiatz (2) la totz son talent.
Quant ela sent la carn cremar.
A Dieu se pres merce clamar.
Senhor crema la carn le cors no sia.
En peccat ni en felonia.
Le Prebost ditz vos concentir.
Tu les mieus Dieus ni obezir.
Ela l respon ja no creyray.
Dieus sors e mutz trop son savay.
Le Prebost ditz ara n aportatz.
Un ple vayschel d'ayga m ajatz (3).
Las mas els pes le fec liar.
E mandec la ynsh gitar.
Tant tost com fo dynsh le vayschel.
A Dieu preguec quel des cosselh.
Day cela ayga la tragues.
Que ja negar no y pogues.
Jhesu Crist senhor per ta merce.
Le Sant Esperit tramet mi (4).
Tramet (5) et fay me benazir.
Esta aygua on (6) me cujan perir.
Senhor l arma fay ferma estar.
E lo mieu sen amelhorar.
Emunda me de mos pecatz.
E salva me per ta pietat.
Bateja me el nom (7) del Payre.
E del Filh qu es salvayre.
E del Sant Esperit.
Fay me vezer mon enemic.

(1) Ms. *cramatz* : *cremar* et *crema* aux vers 406 et 408.
(2) Ms. *cabiar*.
(3) Ms. *mayat*.
(4) Ms. *Le sant sprit trametetz mi*.
(5) Ms. *Trametetz*. *Tramet*, comme au vers 228.
(6) Ms. *or*.
(7) *Nom* manque dans le Ms.

Cant aysso hac dit terra tremolec.
Gran paor hac tota la gent.
Que no poc hom en (1) pes estar.
Aychi (2) s pres la terra tremolar.
Apres una colomba venc.
Del cel e passec sobre l renc.
Una corona que aportec.
Sobre la Vergis la pauzec.
Aqui matheysh fo desliada.
Comensec Dieu fort a lauzar.
Pel baptisme que volc donar.
Una votz venc del cel dizens.
Margarida al tieu talent.
Tu vay en tal repaus de Crist.
Que gazanhat l as e conquist.
Quant auziro aquest sermo.
Vengron. V. milia baros.
Estiers femnas e efantz.
Crezens en la vera fe.
De Jhesu Crist e dels sieus santz.
Aras vol Olibres dessenar.
Mandec la tost degolar.
E quant fon luenh de la ciutat.
Trastotz foron degolat.
E pueys mandec (3) la degolar.
Margarida al bachalar.
Tragon la foras la ciutat.
E ditz aquel que l glazi te.
Esten ton col que ferir te.
Mas prec te que m ajas merce.
Que Crist vueg entorn tu estar.
E sos angels per solatz far.
Frayre ditz ela si entorn mi.

(1) Ms. *em*.

(2) Pour *ayssi*.

(3) Ms. *madec*.

Ves estar Crist estan qu a te.
A lui vuelh ma arma comandar.
Fica ls genolhs pres se adorar.
Bel senhor Dieus que mi formest.
E ab ta ma le cel formest.
E pueysh la terra e la mar.
Per tot entorn es. 1. tro (1).
Senhor tu m aujas ma oratio.
A totz que ma passio (2).
Legiran o auziran legir.
Senhor faytz totz les pecat delir.
Que en ma gleysa luminaria fara.
D aysso que bon dreyt aura.
Bels senhor les sieu peccatz.
Jamays nols sia demandatz.
Senhor encaras vos quier. 1. do.
Que totz hom que ma vida ni ma passio.
En son poder aver poyra.
E belament la gardara.
A mort soptana no mora.
Tant cum am si la portara.
E nulha femna que penara.
E ma passio sobre si legir fara.
Senhor gran merce te quier.
Que tu no laysches perir.
Senhor enquaras te vuelh pregar.
Que autre do vulhas dar.
A tot home que ma passio creyra.
En sa mayso me tendra.
Que ls filh que engendrara (3).
Contraytz ni mutz sortz ni sex (4).
No y nascan ni temptat no sian.

(1) Ms. *tron*, on lit plus loin *tro*.
(2) Ms. *massio*.
(3) Ms. *elgendrara*.
(4) Variante à ajouter à *cec, cecx*, *sec,* du latin *cæcus*, aveugle.

Ni mal sprit nuheyt ni dia.
Quant hac complida sa oratio.
Auzi gran cant la sus el tro.
Apres una colomba venc.
Parlec ab cels que son el renc.
Totz cel que eran ajustatz.
Cazon en terra enblasmatz.
E Margarida atressi.
Mas la colomba venc et ditz le.

Margarida be as obrat.
Que dels peccadors (1) as dieu pregat.
E fist prec e oratio.
Don tu auras bon gazardo.
Tot quant querist tot t es donat.
Vec te le regne que t es apparelhat.
Que yeu soy ab tu que t ubrire.
Le regne Dieu e ti metre.
Margarida gardec entorn si.
Entorn le poble e ditz li (2).
Senhors (3) e donas (4) per merce.
Vos prec que vos membre de mi (5).
Que ami be m membrara de vos.
E prec Dieu que gran poder na
Que vos do celas obras a far.
Per que totz vos puescatz salvar.
Quant hac complida sa oratio.
Era (6) le regardec enviro.
E ditz aycel que l glazi te.
Fay me le cap del col partir.
Que ayssi no vuelh maysh venir.

(1) Ms. *pecados*.
(2) Ms. *le*.
(3) Ms. *Senhos*.
(4) Ms. *donetz*.
(5) *e* et *i* riment plusieurs fois ensemble.
(6) *Era* pour *ela*.

El ditz que aquo no faria.
Vergis de Dieu no ausyria (1).
Dieu aug essemps ab tu estar.
E no puesc ni lo deg far.

Margarida ditz si no lo fas.
Ja tu amy (2) no lay seras.
El paradis del meu senhor.
Aquel que yeu cre e azor.
Adonc Malcus a gran paor.
Lauzan Dieu glorifican so senhor.
Pres le glazi fec so mandatz.
Tant tost ha le cap ostat.
A la destra part tremolan.
Cazec e preguec Dieu ploran.
Que le perdo sos pecatz.
Que el fec tost per volontat.
Del regne de Dieu agazanhar.
Ayssi com la Vergis o fec far.
Adonc l angel la vec (3) jausent.
Sosterrero (4) le corps jentamen.
L arma ne pujero am cantz.
Sus el cel Jhesu Crist lausan.
Cant auziro la gran vertut.
Vengron horbs (5) sex (6) e mutz.
Contrayt glocs (7) maladobatz.
Totz partiro d aqui sanatz.
E totas guizas es hondrada.
Auzir podetz per ver senhor

(1) Pour *auciria*.
(2) Pour *am my*.
(3) Ms. *lauet*, pour *la vet*, ou mieux *la vez*.
(4) Ms. *sosterero*.
(5) Pour *orbs*.
(6) Pour *secs*.
(7) Pour *clobs*, *clops*, boiteux.

Cals amistat ni cals amors.
Fa Dious aycels que de bon cor.
Le servisso tost temps nuheyt (1) et dia.
De bon cor e de bona fe.
E pregue totz per sa merce.
Que ns do celas obras a far.
Per que nos puescam gazagnar (2).
Le joy que sancta Margadida.
Gazagnec per sa bona vida.
Le romantz es fenitz.
A Dieus sia grazit.
E preguem sancta Margarida.
Que ns do a far bona vida.

E bona fi. Amen. amen.

Deus qui virginalis pudicicie titulo et sancte passionis vexillo beatam Margaritam virginem (3) et martirem tuam glorificasti. Da nobis sic sacre castitatis floribus exornari : ut cum fructu bonorum operum superne beatitudinis (4) tue attingamus consortium (5). Per Xtum Dominum nostrum. Amen.

(1) Ms. *nuhet*.
(2) Ms. *cazagnar*.
(3) Ms. *virginez*.
(4) Ms. *beatitudine*.
(5) Ms. *consortio*.

NOTES.

Vers 20.

La vie des Saints le nomme Œdesius, grand-prêtre des idoles dans la Pisidie.

Il n'est pas nommé dans les *Acta Sanctorum* ni dans la plupart des *Vies des Saints*.

Dans la légende en vers français il porte le nom de *Theodocius* :

> Theodocius fust son père ;
> Il fut Sarrazin et sa mère
> Estoit Sarrazine ensement.
>
> vv. 33 à 35.

Vers 127.

Dans *Les fleurs des vies des Saints*, le consul ou gouverneur est nommé *Olibrius*, Olibre en français.

« Interea quidam præfectus nomine Olibrius, crudelitate et impietate » tumidus, veniebat de Asia in Antiochiam propter persecutionem Chris- » tianorum. »

Act. Sanct. Julii.

Vers 537.

Dans les *Vies des Saints* que j'ai pu consulter, le bourreau n'est poin nommé. Il est appelé *Marchus* dans la Prière à sainte Marguerite, reproduite dans la Chrestomathie de K. Bartsch, 2e édit., p. 274 :

> Cella genc malvaissa cruda
> Vos fes lo blon cap tallar.
> *Marchus*, cel quel vos tallieit
> Pel vostre prec se salveit.
>
> VIe Strophe.

GLOSSAIRE.

Adenolhar (s'), v. 293. — S'agenouiller.

Au lieu de *s'agenolhar*. *Adenoulha* et *Denoulha* sont restés dans le patois de Toulouse :

> E denouilhat prèp del lieit,
> Cridi, ple de repentenço,
> Perdou, grand Diu eternel.
>
> Amilha, *Tabl. de la bido del parfet chrestia*, p. 73.

Contraytz, v. 497. — Contrefait, estropié.

K. Bartsch a relevé, avec le même sens, *Contrag*. (*Chrestom. prov.*)

Emundar, v. 428. — Amender, corriger, purifier.

Enludar, v. 346. — Eluder.

Enluminar, v. 25. — Illuminer.

K. Bartsch a relevé ce mot qui avait été omis par Raynouard.

Ensarar, v. 222. K. Bartsch a cité *ensarrar* avec le sens d'enserrer.

Eschazir, v. 2. 264, — Exaucer.

Finar, v. 179. — Pris avec l'acception substantive.

Garravier, v. 172. — Eglantier, rosier des haies, à tiges hérissées d'aiguillons crochus.

En patois toulousain, *Garrabiè* a conservé la même acception. *Garabato*, en espagnol, signifie *croc*, *crochet*, *harpon*.

Guisare, v. 263. — Guide, comme *Guidaire*.

Layc, v. 124. — Lâche, relâché, etc.

Variante de *Lax*, *lacs* en roman, du latin *Laxus*. K. Bartsh a relevé *Layt*, *(Chrestom. prov.)*.

Lieger, v. 399. — Lire.

Maladobat, v. 553. — Maladif.

Malazeyt, v. 82. — Maudit.

Les lexiques ont *malazaut*.

Maltalent, vv. 118 et 218. — Mauvais — vouloir.

Manestral, v. 207. — Artisan, ouvrier.

Variante de *Menestral*, qui s'est conservé dans le patois de Toulouse. V. Doujat, *Dict. mondi*.

Pastorar, v. 50. — Garder les troupeaux.

> Les brebiettes sa nourice
> Menoit chascun jour en paisture.
>
> *Légende en vers français*, v. 50 et 51.

Profethiar, v. 14. — Profiter. — Le roman avait *Profeitar*.

Veradament, v. 117. — Vraiment. — Variante de *Veramen*.

MÉMOIRE

SUR UN POINT IMPORTANT

DE LA THÉORIE DES PERTUBATIONS PLANÉTAIRES;

Par M. F. TISSERAND (1).

On sait que les éléments elliptiques des planètes sont soumis à deux genres d'inégalités. les inégalités périodiques, et les inégalités séculaires; les dernières sont d'une grande importance, surtout dans la question de la stabilité du système planétaire. Laplace a montré le premier, en 1773, que, dans la première approximation, les grands axes des orbites, seuls parmi tous les éléments elliptiques, ne contiennent pas de termes séculaires; mais il n'avait obtenu cet important résultat qu'en tenant compte des premières et des secondes puissances des excentricités et des inclinaisons supposées très-petites. En 1776, Lagrange établit, d'un trait de plume, pour employer une expression de Jacobi, que le théorème a lieu quelque loin qu'on pousse l'approximation par rapport aux excentricités et aux inclinaisons, mais en s'arrêtant à la première approximation relative aux termes proportionnels aux masses des planètes.

Dans un mémoire publié en 1808, Poisson fit faire un pas de

(1) Lu dans la séance du 22 juillet 1875.

plus à la question; il arriva à démontrer l'invariabilité des grands axes, même en tenant compte des termes affectés des carrés et des produits des masses, termes qui sont introduits par la seconde approximation; il réussit à montrer que cette approximation ne peut amener dans les expressions des grands axes aucuns termes proportionnels au temps. La démonstration de Poisson comprend deux parties; la première est très-simple; c'est celle dans laquelle on examine l'effet des variations des éléments de la planète troublée. La seconde partie, où l'on tient compte des variations des éléments de la planète troublante, est très-compliquée; cela tient à ce que les fonctions pertubatrices ne sont pas les mêmes dans les deux cas; elles diffèrent, comme on le sait, par les termes en $\frac{xx'+yy'+zz'}{r^3}$ et $\frac{xx'+yy'+zz'}{r'^3}$. Si les fonctions pertubatrices avaient été les mêmes, ou bien avaient été dans un rapport constant, la seconde partie de la démonstration de Poisson aurait été identique à la première, et le théorème se serait ainsi trouvé établi d'une façon très-simple.

Le mémoire de Poisson rappela l'attention de Lagrange sur ce sujet, et quelques mois après, il présentait à l'Académie des sciences un travail dont nous voulons donner une idée.

Il rapporte les planètes, non plus au centre du soleil, mais au centre de gravité du soleil et des planètes; il obtient alors des équations symétriques, dans lesquelles la fonction pertubatrice est la même pour toutes les planètes; il peut donc appliquer la première partie de la démonstration de Poisson, et prouver d'une façon simple l'invariabilité des grands axes, en ayant égard aux termes de l'ordre du carré des forces pertubatrices; mais il s'agit des grands axes des orbites elliptiques variables décrites par les planètes autour du centre de gravité considéré plus haut. Il fallait passer de là à l'invariabilité des grands axes des orbites décrites autour du centre du soleil; soit $2a$ le grand axe de l'orbite d'une planète dans le premier cas, 2α dans le second, Lagrange arrive à trouver la relation

$$\frac{1}{2a}=\frac{1}{2\alpha}+\frac{d\varphi_1}{dt}+\varphi_2$$

φ_1 étant une fonction des coordonnées des deux planètes, comme φ_2; mais φ_1 est une fonction du premier ordre relativement aux masses, tandis que φ_2 est du second ordre. Si donc on néglige le troisième ordre, il suffira de substituer dans φ_2 les valeurs x, y, z, x', y', z' exprimées avec le temps, et les éléments elliptiques constants; on n'obtiendra ainsi aucun terme proportionnel au temps; dans φ_1 il faut remplacer les coordonnées par leurs valeurs exprimées au moyen du temps et des éléments elliptiques variables fournis par la première approximation. Cette substitution pourra introduire dans φ_1 un terme porportionnel au temps; mais ce terme disparaîtra, quand on formera $\frac{d\varphi_1}{dt}$. Telle est la méthode suivie par Lagrange; malheureusement, l'expression à laquelle il est arrivé pour exprimer la différence entre $\frac{1}{2a}$ et $\frac{1}{2\alpha}$, au moyen de la somme $\frac{d\varphi_1}{dt}+\varphi_2$, est inexacte, par suite de plusieurs fautes de calcul, comme l'a montré M. J. A. Serret dans sa nouvelle édition des œuvres de Lagrange, et la démonstration se trouve ainsi réduite à néant.

J'ai remarqué qu'il suffisait de rapprocher le commencement du mémoire de Lagrange de certains passages du célèbre mémoire de Jacobi sur l'élimination des nœuds dans le problème des trois corps, pour donner une démonstration très-simple et très-satisfaisante du théorème de Poisson.

Les passages du mémoire de Jacobi auxquels je viens de faire allusion, ont été repris et développés par M. Radau (Annales scientifiques de l'Ecole normale supérieure tome v.) Il a montré dans ce travail que, si on rapporte le mouvement de la première planète au soleil, celui de la seconde au centre de gravité de la première planète et du soleil, celui de la troisième au centre de gravité des deux premières planètes et du soleil, et

ainsi de suite, les coordonnées relatives dépendent d'équations différentielles symétriques, dans lesquelles la fonction pertubatrice est la même. En partant de là, j'ai donc vu que la première partie de la démonstration de Poisson s'appliquait comme dans le cas considéré par Lagrange, où on rapporte tous les mouvements des planètes au centre de gravité du soleil et de ces planètes; donc tous les grands axes des orbites elliptiques variables ne contiennent aucuns termes proportionnels au temps, en ayant égard aux carrés et au produits des masses; mais le mouvement de la première planète se trouve tout rapporté au soleil; donc, au lieu d'avoir comme Lagrange

$$\frac{1}{2a}=\frac{1}{2\alpha}+\frac{d\varphi_1}{dt}+\varphi_1$$

on a simplement

$$\frac{1}{2a}=\frac{1}{2\alpha}$$

et le théorème est ainsi démontré pour la première planète. Il est bien vrai que la démonstration n'est pas faite pour les autres planètes; mais rien ne s'oppose à ce qu'on fasse jouer à la seconde planète le rôle assigné à la première, et on voit ainsi que le théorème a lieu pour toutes les planètes.

J'aurais pu terminer ici mon travail, renvoyant le lecteur au mémoire de Lagrange et à celui de M. Radau; mais j'ai préféré effectuer les calculs dans le cas de deux planètes, car le résultat du calcul me permet de compléter le sujet que j'avais traité dans ma thèse de doctorat en 1868. J'avais étendu la belle méthode suivie par M. Delaunay dans sa théorie de la Lune à l'étude des mouvements de Jupiter et Saturne; mais je n'avais pas la même fonction pertubatrice pour ces deux planètes, et j'avais dû laisser de côté, pour être traités à part, les termes en $\frac{xx'+yy'+zz'}{r^3}$. Aujourd'hui, en rapprochant les résultats de ce mémoire avec ceux

obtenus dans ma thèse, je puis donner une méthode d'approximation rigoureuse pour le problème des trois corps.

Je vais indiquer les calculs en considérant seulement deux planètes et le soleil ; la marche suivie s'étendra sans aucune difficulté à un nombre quelconque de planètes.

Soient, relativement à trois axes rectangulaires fixes,

$$x_0,\ y_0,\ z_0$$
$$x_1,\ y_1,\ z_1$$
$$x_2,\ y_2,\ z_2$$

les coordonnées des trois corps M_0, M_1, M_2, M_0 étant le soleil : nous désignerons par m_0, m_1, m_2, leurs masses respectives, de sorte que les rapports $\frac{m_1}{m_0}$, $\frac{m_2}{m_0}$ seront des nombres petits, égaux au plus à $\frac{1}{1000}$. Appelons $\delta_{0,1}$ $\delta_{0,2}$ $\delta_{1,2}$ les distances M_0M_1, M_0M_2, M_1M_2; en désignant la fonction des forces par U, appelant f l'attraction de l'unité de masse sur l'unité de masse à l'unité de distance, les équations différentielles du mouvement seront :

$$(1)\qquad \begin{array}{l|l|l} m_0\dfrac{d^2x_0}{dt^2}=\dfrac{dU}{dx_0} & m_0\dfrac{d^2y_0}{dt^2}=\dfrac{dU}{dy_0} & m_0\dfrac{d^2z_0}{dt^2}=\dfrac{dU}{dz_0} \\ m_1\dfrac{d^2x_1}{dt^2}=\dfrac{dU}{dx_1} & m_1\dfrac{d^2y_1}{dt^2}=\dfrac{dU}{dy_1} & m_1\dfrac{d^2z_1}{dt^2}=\dfrac{dU}{dz_1} \\ m_2\dfrac{d^2x_2}{dt^2}=\dfrac{dU}{dx_2} & m_2\dfrac{d^2y_2}{dt^2}=\dfrac{dU}{dy_2} & m_2\dfrac{d^2z_2}{dt^2}=\dfrac{dU}{dz_2} \end{array}$$

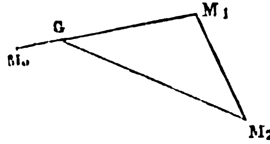
où

$$(2)\qquad U=\frac{fm_0m_1}{\delta_{0,1}}+\frac{fm_0m_2}{\delta_{0,2}}+\frac{fm_1m_2}{\delta_{1,2}}$$

$$(3)\qquad \begin{cases} \delta_{0,1}^2=(x_1-x_0)^2+(y_1-y_0)^2+(z_1-z_0)^2 \\ \delta_{0,2}^2=(x_2-x_0)^2+(y_2-y_0)^2+(z_2-z_0)^2 \\ \delta_{1,2}^2=(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2+(z_2-z_1)^2 \end{cases}$$

Cela posé, nous allons faire un changement de variables;

soit G le centre de gravité du soleil M_0 et de la première planète M_1; nous allons introduire les coordonnées relatives $\xi_1\ \eta_1\ \zeta_1$ du



point M_1 par rapport au point M_0, et les coordonnées relatives $\xi_2\ \eta_2\ \zeta_2$ de la seconde planète M_2, par rapport au point G; en remarquant que les coordonnées du point G sont respectivement :

$$\frac{m_0 x_0+m_1 x_1}{m_0+m_1}, \quad \frac{m_0 y_0+m_1 y_1}{m_0+m_1}, \quad \frac{m_0 z_0+m_1 z_1}{m_0+m_1}$$

nous aurons donc :

$$(4)\quad \begin{cases} x_1=x_0+\xi_1 & x_2=\dfrac{m_0 x_0+m_1 x_1}{m_0+m_1}+\xi_2 \\ y_1=y_0+\eta_1 & y_2=\dfrac{m_0 y_0+m_1 y_1}{m_0+m_1}+\eta_2 \\ z_1=z_0+\zeta_1 & z_2=\dfrac{m_0 z_0+m_1 z_1}{m_0+m_1}+\zeta_2 \end{cases}$$

Désignons par X, Y, Z les coordonnées du centre de gravité de l'ensemble du soleil et des deux planètes, en sorte que :

$$(5)\quad \begin{cases} (m_0+m_1+m_2)\,X=m_0 x_0+m_1 x_1+m_2 x_2 \\ (m_0+m_1+m_2)\,Y=m_0 y_0+m_1 y_1+m_2 y_2 \\ (m_0+m_1+m_2)\,Z=m_0 z_0+m_1 z_1+m_2 z_2 \end{cases}$$

Des formules (4) et (5), nous tirerons aisément :

$$(6)\quad \begin{cases} x_0=X-\dfrac{m_1}{m_0+m_1}\xi_1-\dfrac{m_2}{m_0+m_1+m_2}\xi_2 \\ x_1=X+\dfrac{m_0}{m_0+m_1}\xi_1-\dfrac{m_2}{m_0+m_1+m_2}\xi_2 \\ x_2=X \qquad\qquad +\dfrac{m_0+m_1}{m_0+m_1+m_2}\xi_2 \end{cases}$$

et nous aurions les mêmes formules en y et z.

Formons l'expression de la force vive T du système; nous avons d'abord :

$$(7)\qquad 2T=m_0\Sigma\left(\frac{dx_0}{dt}\right)^2+m_1\Sigma\left(\frac{dx_1}{dt}\right)^2+m_2\Sigma\left(\frac{dx_2}{dt}\right)^2$$

le signe Σ étant défini comme il suit :

$$\Sigma\left(\frac{dx}{dt}\right)^2=\frac{dx^2}{dt^2}+\frac{dy^2}{dt^2}+\frac{dz^2}{dt^2}.$$

Remplaçons dans la formule (7) $x_0\ y_0\ z_0$, $x_1\ y_1\ z_1$, $x_2\ y_2\ z_2$, par leurs valeurs fournies par les équations (6); nous trouverons sans peine

$$(8)\ 2T=(m_0+m_1+m_2)\Sigma\left(\frac{dX}{dt}\right)^2+\frac{m_0 m_1}{m_0+m_1}\Sigma\left(\frac{d\xi_1}{dt}\right)^2+m_2\frac{m_0+m_1}{m_0+m_1+m_2}\Sigma\left(\frac{d\xi_2}{dt}\right)^2$$

Ainsi, le changement de variables employé est tel que le double produit en $\frac{d\xi_1}{dt}\ \frac{d\xi_2}{dt}$ ne figure pas dans l'expression de la force vive.

Posons pour abréger

$$(9)\qquad \mu_1=m_0\frac{m_1}{m_0+m_1}\qquad \mu_2=(m_0+m_1)\frac{m_2}{m_0+m_1+m_2}$$

et nous aurons :

$$(10)\quad 2T=(m_0+m_1+m_2)\Sigma\left(\frac{dX}{dt}\right)^2+\mu_1\Sigma\left(\frac{d\xi_1}{dt}\right)^2+\mu_2\Sigma\left(\frac{d\xi_2}{dt}\right)^2$$

Nous pouvons dès lors, par les formules célèbres de Lagrange écrire les équations différentielles d'où dépendent les nouvelles variables; elles seront, en ce qui concerne seulement les deux planètes :

$$(11)\qquad \left\{\begin{array}{ll} \mu_1\dfrac{d^2\xi_1}{dt^2}=\dfrac{dU}{d\xi_1} & \mu_2\dfrac{d^2\xi_2}{dt^2}=\dfrac{dU}{d\xi_2}\\ \mu_1\dfrac{d^2\eta_1}{dt^2}=\dfrac{dU}{d\eta_1} & \mu_2\dfrac{d^2\eta_2}{dt^2}=\dfrac{dU}{d\eta_2}\\ \mu_1\dfrac{d^2\zeta_1}{dt^2}=\dfrac{dU}{d\zeta_1} & \mu_2\dfrac{d^2\zeta_2}{dt^2}=\dfrac{dU}{d\zeta_2} \end{array}\right.$$

Il reste, dans la fonction U, à remplacer les anciennes variables par les nouvelles ; or, des formules (6), nous déduisons :

$$
(12)\qquad
\begin{cases}
x_1 - x_0 = \xi_1 \\
x_2 - x_0 = \dfrac{m_1}{m_0+m_1}\,\xi_1 + \xi_2 \\
x_2 - x_1 = \dfrac{m_1}{m_0+m_1}\,\xi_1 + \xi_2 - \xi_1
\end{cases}
$$

posons

$$
(13)\qquad
\begin{cases}
r_1^2 = \xi_1^2 + \eta_1^2 + \zeta_1^2 \\
r_2^2 = \xi_2^2 + \eta_2^2 + \zeta_2^2 \\
\Delta^2 = (\xi_2 - \xi_1)^2 + (\eta_2 - \eta_1)^2 + (\zeta_2 - \zeta_1)^2 \\
S = \xi_1\xi_2 + \eta_1\eta_2 + \zeta_1\zeta_2
\end{cases}
$$

et des formules (12), nous tirerons :

$$
(14)\qquad
\begin{cases}
\delta_{0,1} = r_1 \\
\delta_{0,2} = \sqrt{r_2^2 + \dfrac{2m_1}{m_0+m_1}S + \left(\dfrac{m_1}{m_0+m_1}\right)^2 r_1^2} \\
\delta_{1,2} = \sqrt{\Delta^2 + \dfrac{2m_1}{m_0+m_1}(S - r_1^2) + \left(\dfrac{m_1}{m_0+m_1}\right)^2 r_1^2}
\end{cases}
$$

On voit que $\delta_{0,1}$ n'est autre chose que r_1 et que $\delta_{0,2}$ et $\delta_{1,2}$ ne diffèrent respectivement de r_2 et Δ que par des quantités de l'ordre de $\frac{m_1}{m_0}$ ou $\frac{m_2}{m_0}$.

Nous aurons ainsi :

$$
(15)\qquad
U = \frac{fm_0m_1}{r_1} + \frac{fm_0m_2}{\sqrt{r_2^2 + \dfrac{2m_1}{m_0+m_1}\,Sr\left(\dfrac{m_1}{m_0+m_1}\right)^2 r_1^2}}
+ \frac{fm_1m_2}{\sqrt{\Delta^2 + \dfrac{2m_1}{m_0+m_1}\,(S - r_1^2) + \left(\dfrac{m_1}{m_0+m_1}\right)^2 r_1^2}}
$$

Si l'on introduit, à la place de la fonction U, une fonction V définie par la relation.

$$(16)\qquad V=U-f\mu_1\frac{m_0+m_1}{r_1}-f\mu_2\frac{m_0+m_2}{r_2}.$$

les équations (11) deviendront :

$$(17)\quad\left\{\begin{aligned}&\frac{d^2\xi_1}{dt^2}+f\frac{m_0+m_1}{r_1^3}\xi_1=\frac{m_0+m_1}{m_0m_1}\frac{dV}{d\xi_1}\\&\frac{d^2\eta_1}{dt^2}+f\frac{m_0+m_1}{r_1^3}\eta_1=\frac{m_0+m_1}{m_0m_1}\frac{dV}{d\eta_1}\\&\frac{d^2\zeta_1}{dt^2}+f\frac{m_0+m_1}{r_1^3}\zeta_1=\frac{m_0+m_1}{m_0m_1}\frac{dV}{d\zeta_1}\end{aligned}\right.$$

$$(18)\quad\left\{\begin{aligned}&\frac{d^2\xi_2}{dt^2}+f\frac{m_0+m_2}{r_2^3}\xi_2=\frac{m_0+m_1+m_2}{m_2(m_0+m_1)}\frac{dV}{d\xi_2}\\&\frac{d^2\eta_2}{dt^2}+f\frac{m_0+m_2}{r_2^3}\eta_2=\frac{m_0+m_1+m_2}{m_2(m_0+m_1)}\frac{dV}{d\eta_2}\\&\frac{d^2\zeta_2}{dt^2}+f\frac{m_0+m_2}{r_2^3}\zeta_2=\frac{m_0+m_1+m_2}{m_2(m_0+m_1)}\frac{dV}{d\zeta_2}\end{aligned}\right.$$

On trouve, en partant des formules (15) et (16);

$$V=-\frac{f}{r_2}\frac{m_2(m_0+m_1)(m_0+m_2)}{m_0+m_1+m_2}+\frac{fm_0m_2}{\sqrt{r_2^2+\frac{2m_1}{m_0+m_1}S+\left(\frac{m_1}{m_0+m_1}\right)^2r_1^2}}$$

$$+\frac{fm_1m_2}{\sqrt{\Delta^2+\frac{2m_1}{m_0+m_1}(S-r_1^2)+\left(\frac{m_1}{m_0+m_1}\right)^2r_1^2}}$$

ce qu'on peut encore écrire :

$$(19)\quad\left\{\begin{aligned}&V=fm_0m_2\left\{\frac{1}{\sqrt{r_2^2+\frac{2m_1}{m_0+m_1}S+\left(\frac{m_1}{m_0+m_1}\right)^2r_1^2}}-\frac{1}{r_2}\right\}\\&+\frac{fm_1m_2}{\sqrt{\Delta^2+\frac{2m_1}{m_0+m_1}(S-r_1^2)+\left(\frac{m_1}{m_1+m_1}\right)^2r_1^2}}-\frac{fm_1m_2^2}{(m_0+m_1+m_2)\,r_2}\end{aligned}\right.$$

Sous cette forme, on voit bien que la fonction V est du second ordre par rapport aux masses, de sorte qu'en la substituant dans les seconds membres des équations (17) et (18), on trouvera que ces seconds membres sont du premier ordre, relativement aux masses des planètes; cette fonction V va donc jouer ici le rôle de la fonction perturbatrice dans la méthode ordinaire. Nous sommes parvenus à ce résultat important que la fonction V est la même dans les équations différentielles du mouvement des deux planètes. On développera du reste aisément V suivant les puissances des petites quantités $\frac{m_1}{m_0}$ et $\frac{m_2}{m_0}$; on écrira :

$$V = V_2 + V_3 + \dots$$

avec les valeurs suivantes de V_2, V_3...

$$V_2 = fm_1 m_2 \left(\frac{1}{\Delta} - \frac{m_0}{m_0 + m_1} \frac{S}{r_1^3} \right)$$

$$V_3 = -fm_1 m_2 \left[\frac{m_1}{m_0 + m_1} \frac{S - r_1^2}{\Delta^3} + \frac{m_0}{m_0 + m_1} \frac{m_1}{m_0 + m_1} \frac{1}{2 r_1^3} \left(r_1^2 - \frac{3S^2}{r_2^2} \right) + \frac{m_2}{m_0 + m_1 + m_2} \frac{1}{r_2} \right]$$

Il n'y aura d'autre difficulté que la longueur, à pousser ce développement aussi loin qu'on le voudra. Dans la théorie ordinaire, on développe S et $\frac{1}{\Delta}$; ces développements serviront ici.

La recherche du mouvement des deux planètes est donc ramenée à l'intégration des équations (17) et (18), dans lesquelles V a la valeur (19). Si dans ces équations on supprime les seconds membres, on a deux mouvements elliptiques qui donnent les valeurs de $\xi_1\ \eta_1\ \zeta_1$, $\xi_2\ \eta_2\ \zeta_2$, en fonction du temps et des éléments elliptiques; substituant ces valeurs dans l'expression de

V, on réduira aisément cette fonction en une série périodique, et on pourra procéder aux approximations successives. Les équations (17) et (18) étant de la même forme que celles que Lagrange avait trouvées pour les mouvements autour du centre de gravité commun, peuvent être traitées de la même manière. En appliquant donc la première partie de la démonstration de Poisson, on démontrera que les grands axes des orbites elliptiques de M_1 autour de M_0 et de M_2 autour du centre de gravité de M_0 et M_1 n'ont pas d'inégalités séculaires, en tenant compte des termes de l'ordre du carré des masses. Mais l'orbite elliptique de M_1 est toute rapportée au soleil; le théorème est donc démontré pour le mouvement de la planète M_1 autour du soleil. On peut recommencer les mêmes raisonnements en rapportant M_2 à M_0 et M_1 au centre de gravité de M_0 et M_2, et on démontrera ainsi la même chose pour l'orbite de M_2 autour du soleil.

J'arrive maintenant à compléter le sujet traité dans ma thèse; j'avais pour but de donner une méthode d'approximation rigoureuse dans le problème du mouvement de Jupiter et de Saturne; je suppose que M_1 est Jupiter, et M_2 Saturne. Dans la transformation qui a été faite, ξ_1 η_1 ζ_1 sont donc les coordonnées de Jupiter rapportées au soleil, tandis que ξ_2 η_2 ζ_2 sont les coordonnées de Saturne rapportées au centre de gravité du Soleil et de Jupiter.

Si dans les équations (17) et (18), nous supprimons les seconds membres, nous aurons les équations

$$(20)\quad \begin{cases} \dfrac{d^2\xi_1}{dt_2}+f\dfrac{m_0+m_1}{r_1^3}\xi_1=0 \\ \dfrac{d^2\eta_1}{dt_2}+f\dfrac{m_0+m_1}{r_1^3}\eta_1=0 \\ \dfrac{d^2\zeta_1}{dt_2}+f\dfrac{m_0+m_1}{r_1^3}\zeta_1=0 \end{cases}$$

$$(21)\quad \begin{cases} \dfrac{d^2\xi_2}{dt^2}+f\dfrac{m_0+m_2}{r_2^3}\xi_2=0 \\ \dfrac{d^2\eta_2}{dt^2}+f\dfrac{m_0+m_2}{r_2^3}\eta_2=0 \\ \dfrac{d^2\zeta_2}{dt^2}+f\dfrac{m_0+m_2}{r_2^3}\zeta_2=0 \end{cases}$$

qui nous donnent deux mouvements elliptiques.

Nous prenons pour éléments elliptiques, dans le premier de ces mouvements les six quantités L_1 G_1 H_1; l_1 g_1 h_1; liées comme il suit aux éléments des astronomes :

$$(22)\quad \begin{cases} L_1=\sqrt{f(m_0+m_1)a_1} \\ G_1=\sqrt{f(m_0+m_1)a_1(1-e_1^2)} \\ H_1=\sqrt{f(m_0+m_1)a_1(1-e_1^2)}\cos i_1 \\ l_1\ =n_1(t+c_1)=\text{ l'anomalie moyenne} \\ g_1=\pi_1-\Omega_1\quad =\text{ la distance du périhélie au nœud} \\ h_1=\Omega_1\quad\quad =\text{ la longitude du nœud} \end{cases}$$

Nous introduirons de même les quantités correspondantes pour Saturne : L_2 G_2 H_2; l_2 g_2 h_2.

Faisons pour abréger :

$$\frac{m_0+m_1}{m_0 m_1}=K_1 \qquad\qquad \frac{m_0+m_1+m_2}{m_2(m_0+m_1)}=K_2$$

et nous aurons les équations suivantes pour déterminer en fonction du temps les 12 variables L_1 G_1 H_1 . . :

$$(23)\quad \begin{cases} \dfrac{dL_1}{dt}=K_1\dfrac{dV}{dl_1} & \dfrac{dl_1}{dt}=n_1-K_1\dfrac{dV}{dL_1} \\ \dfrac{dG_1}{dt}=K_1\dfrac{dV}{dg_1} & \dfrac{dg_1}{dt}=\quad -K_1\dfrac{dV}{dG_1} \\ \dfrac{dH_1}{dt}=K_1\dfrac{dV}{dh_1} & \dfrac{dh_1}{dt}=\quad -K_1\dfrac{dV}{dH_1} \end{cases}$$

$$(24)\quad \begin{cases} \dfrac{dL_2}{dt} = K_2 \dfrac{dV}{dl_2} & \dfrac{dl_2}{dt} = n_2 - K_2 \dfrac{dV}{dL_2} \\[2ex] \dfrac{dG_2}{dt} = K_2 \dfrac{dV}{dg_2} & \dfrac{dg_2}{dt} = \quad - K_2 \dfrac{dV}{dG_2} \\[2ex] \dfrac{dH_2}{dt} = K_2 \dfrac{dV}{dh_2} & \dfrac{dh_2}{dt} = \quad - K_2 \dfrac{dV}{dH_2} \end{cases}$$

Si nous posons

$$V = V' - \frac{fm_0 m_1}{2a_1} - \frac{fm_0 m_2}{2a_2}$$

$$\begin{array}{ll} L_1 = K_1 L'_1 & L_2 = K_2 L'_2 \\ G_1 = K_1 G'_1 & G_2 = K_2 G'_2 \\ H_1 = K_1 H'_1 & H_2 = K_2 H'_2 \end{array}$$

nous aurons les équations transformées, toutes sous la forme dite canonique, savoir :

$$(25)\quad \begin{cases} \dfrac{dL'_1}{dt} = \dfrac{dV'}{dl_1} & \dfrac{dl_1}{dt} = - \dfrac{dV'}{dL'_1} \\[2ex] \dfrac{dG'_1}{dt} = \dfrac{dV'}{dg_1} & \dfrac{dg_1}{dt} = - \dfrac{dV'}{dG'_1} \\[2ex] \dfrac{dH'_1}{dt} = \dfrac{dV'}{dh_1} & \dfrac{dh_1}{dt} = - \dfrac{dV'}{dH'_1} \end{cases}$$

$$(26)\quad \begin{cases} \dfrac{dL'_2}{dt} = \dfrac{dV'}{dl_2} & \dfrac{dl_2}{dt} = - \dfrac{dV'}{dL'_2} \\[2ex] \dfrac{dG'_2}{dt} = \dfrac{dV'}{dg_2} & \dfrac{dg_2}{dt} = - \dfrac{dV'}{dG'_2} \\[2ex] \dfrac{dH'_2}{dt} = \dfrac{dV'}{dh_2} & \dfrac{dh_2}{dt} = - \dfrac{dV'}{dH'_2} \end{cases}$$

Dès lors on peut suivre pour l'intégration de ces équations la méthode que j'ai indiquée dans ma thèse ; V' est de la forme

$$V' = A + \Sigma B \cos(\alpha_1 l_1 + \beta_1 g_1 + \gamma_1 h_1 + \alpha_2 l_2 + \beta_2 g_2 + \gamma_2 h_2)$$

où α_1 β_1 γ_1, α_2, β_2, γ_2, sont des nombres entiers, A et B des fonctions des 6 variables L'_1 G'_1 H'_1 ; L'_2 G'_2 H'_2.

En réduisant V' à la partie non périodique augmentée d'un terme périodique, on peut intégrer rigoureusement les équations (25) et (26), et il arrive que quand on fait varier les constantes introduites par l'intégration, on a des équations toutes pareilles à (25) et (26), seulement le terme périodique considéré a disparu. Par une série d'intégrations rigoureuses, on arrivera donc à épuiser les termes les plus importants de V'.

On arrivera donc ainsi à obtenir les expressions de ξ_1 η_1 ζ_1, ξ_2 η_2 ζ_2 en fonction du temps et de 12 constantes arbitraires. — D'après les formules (12), les coordonnées de Saturne, rapportées au Soleil, seront

$$x_2 - x_0 = \xi_2 + \frac{m_1}{m_0 + m_1}\xi_1$$

$$y_2 - y_0 = \eta_2 + \frac{m_1}{m_0 + m_1}\eta_1$$

$$z_2 - z_0 = \zeta_2 + \frac{m_1}{m_0 + m_1}\zeta_1$$

Je crois utile de dire quelques mots de l'application du principe des aires au problème actuel. Ce principe, qui s'applique aux mouvements du Soleil et de nos deux planètes, rapportés aux axes ox, oy, oz, nous donne l'équation

$$m_0\left(y_0\frac{dz_0}{dt} - z_0\frac{dy_0}{dt}\right) + m_1\left(y_1\frac{dz_1}{dt} - z_1\frac{dy_1}{dt}\right)$$
$$+ m_2\left(y_2\frac{dz_2}{dt} - z_2\frac{dy_2}{dt}\right) = \text{const.}$$

et deux autres équations pareilles, que l'on obtient en permutant les lettres x, y, z.

Or, si dans le premier membre de cette équation, on substitue les expressions des coordonnées x_0 y_0 z_0, x_1 y_1 z_1, x_2 y_2 z_2,

fournies par les équations (6), on arrive aisément à l'équation suivante :

$$\mu_1\left(\eta_1\frac{d\zeta_1}{dt}-\zeta_1\frac{d\eta_1}{dt}\right)+\mu_2\left(\eta_2\frac{d\zeta_2}{dt}-\zeta_2\frac{d\eta_2}{dt}\right)=\text{const.}$$

et deux autres équations pareilles; remarquons que

$$\eta_1\frac{d\zeta_1}{dt}-\zeta_1\frac{d\eta_1}{dt}=\sqrt{f(m_0+m_1)a_1(1-e_1^2)}\sin i_1\sin\Omega_1$$

$$\zeta_1\frac{d\xi_1}{dt}-\xi_1\frac{d\zeta_1}{dt}=-\sqrt{f(m_0+m_1)a_1(1-e_1^2)}\sin i_1\cos\Omega_1$$

$$\xi_1\frac{d\eta_1}{dt}-\eta_1\frac{d\xi_1}{dt}=+\sqrt{f(m_0+m_1)a_1(1-e_1^2)}\cos i_1$$

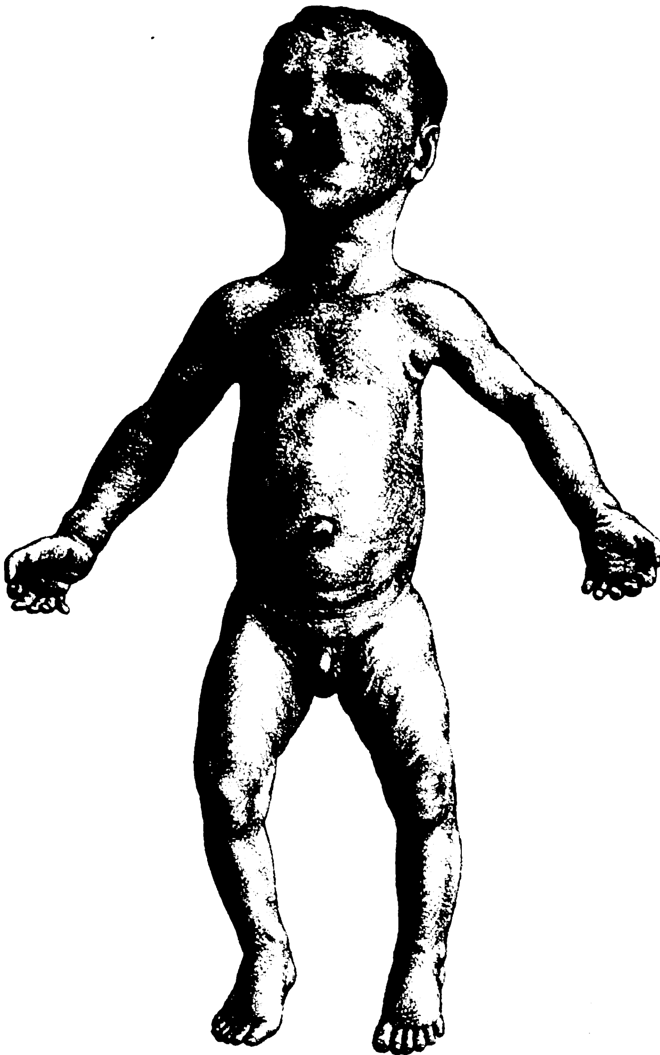
et nous trouverons aisément que, en nommant A, B, C trois constantes, le principe des aires nous donnera les trois relations

$$(27)\quad\left\{\begin{aligned}&H'_1+H'_2=A\\&\sqrt{G'^2_1-H'^2_1}\sin\Omega_1+\sqrt{G'^2_2-H'^2_2}\sin\Omega_2=B\\&\sqrt{G'^2_1-H'^2_1}\cos\Omega_1+\sqrt{G'^2_2-H'^2_2}\cos\Omega_2=C\end{aligned}\right.$$

Voilà donc entre 6 de nos 12 variables, trois relations tout-à-fait rigoureuses, qui ne peuvent manquer d'être d'un grand secours dans la méthode d'approximation que j'ai en vue.

Quand on rapporte les mouvements de Jupiter et de Saturne au Soleil, dans la théorie des inégalités séculaires, on rencontre les trois équations (27), mais elles ne sont pas rigoureuses. On voit donc qu'à plusieurs égards, il y a un grand avantage à partir, pour la résolution par approximation du problème des trois corps, des équations symétriques (17) et (18).





ENFANT ANOPHTHALMIQUE

H

Lith Delor. Toulouse.

NOTE SUR UN CAS D'ANOPHTHALMOS.

(ANOPSIE. — ABSENCE CONGÉNITALE DES YEUX CHEZ UN ENFANT NOUVEAU-NÉ ;)

Par M. LAFORGUE (1).

Professeur d'accouchement à l'École de médecine de Toulouse.

L'enfant, reproduit par la photographie, est du sexe masculin, né mort, à terme, d'un développement normal, et présente les anomalies suivantes :

1° Absence des organes de la vision (Anophthalmos double;)

2° Bec-de-Lièvre double, avec tubercule médian ;

3° Fissure complète de la voûte palatine et du voile du palais avec écartement ;

4° Six doigts à chaque main et à chaque pied, par suite du développement d'un cinquième doigt surnuméraire.

(1) Note présentée à l'Académie dans la séance du 29 avril 1875.

N. B. Ainsi que le fait justement observer l'auteur de la *Notice* qu'on va lire, les cas tératologiques semblables ou analogues à celui qu'il signale sont assez rares, pour qu'aucun d'eux n'ait été inscrit par Is. Geoffroy Saint-Hilaire dans son *Histoire générale et particulière des anomalies de l'organisation*. C'est à ce titre et à raison des détails importants renfermés dans la *Note* dont il s'agit, que le Rapporteur, chargé d'en rendre compte, a cru devoir demander que, contrairement aux usages suivis par l'Académie à l'égard des travaux qui n'émanent ni de ses membres titulaires, ni de ses correspondants, la présente *Notice* fût insérée intégralement dans ses *Mémoires*.

(*Note du Directeur de l'Académie*).

DESCRIPTION DES ANOMALIES DES ORGANES DE LA VISION.

La région orbitaire des deux côtés ne présente pas la saillie ordinaire du globe de l'œil soulevant les paupières. A la place de cette saillie est une dépression transversale, suivant la fente palpébrale. Cette dépression et le vide intra-orbitaire sont très-visibles sur l'épreuve photographique, examinée à l'œil nu, ou mieux, armé de la loupe.

Les paupières existent; elles sont indépendantes l'une de l'autre; mais n'étant pas soutenues par les globes oculaires, elles sont enfoncées dans l'orbite. Leur fente, plus petite que d'habitude, laisse apercevoir le cul-de-sac conjonctival qui tapisse leur face postérieure, et qui se déprime en fossette à la place du globe. Au fond de cette fossette transpare une teinte noirâtre, indice d'un rudiment oculaire.

Les paupières présentent tous leurs éléments normaux : peau, cils, muscle orbiculaire, cartilages tarses, aponévrose palpébrale, glandes de Meibomius, et les points lacrymaux. Le sac lacrymal existe aussi.

A l'intérieur des orbites, au fond de la fossette conjonctivale, sont placés les globes oculaires, réduits au volume d'un petit pois, ⊙, parfaitemeut arrondis. Ils sont constitués par une enveloppe scléroticale, assez épaisse, d'une couleur blanc bleuâtre, et sans indice de cornée transparente. Fendus, ces deux petits globes se sont vidés d'un contenu hyalin, analogue au corps vitré : ils présentent une membrane choroïde, recouverte de pigment. Il n'existe ni cristallin, ni iris. (1)

Les muscles de l'œil, la glande lacrymale, le tissu cellulaire adipeux existent, mais sont peu développés : il n'y a pas de nerf optique; à sa place est un tractus celluleux, étendu de la partie postérieure de la coque oculaire au fond de l'orbite.

Les nerfs optiques n'existent pas davantage dans la portion

(1) L'examen des organes de la vision a été fait avec l'aide de M. le Dr Rességuet, qui a disséqué, avec une grande précision, l'appareil visuel.

intra-crânienne. Nous n'en avons pas trouvé le moindre vestige sur aucun point de leur trajet, depuis leur origine jusqu'à leur terminaison.

Les tubercules quadrijumeaux supérieurs, dont la fonction physiologique est relative au sens de la vue, sont atrophiés : les tubercules inférieurs, au contraire, ont leur développement accoutumé.

Quoique la portion commune aux deux nerfs optiques ou chiasma n'existe pas, la gouttière optique destinée à la loger est assez marquée; mais le trou optique manque complétement.

Les deux nerfs moteurs oculaires, le pathétique et la branche ophthalmique de Willis existent, comme d'habitude. La présence de ces nerfs se déduit naturellement de l'état des parties contenues dans l'orbite auxquelles ces nerfs viennent se distribuer.

En résumé, l'anomalie visuelle consiste en un état très rudimentaire des globes oculaires, équivalant à leur disparition complète; avec absence des nerfs optiques, et atrophie des tubercules quadrijumeaux supérieurs, d'où l'existence des vices de conformation de l'appareil de la vision sus-mentionnés.

Ces anomalies des organes de la vision constituent la difformité désignée sous le nom d'Anophthalmos ou Anopsie par les ophthalmologistes qui ont décrit ces vices de conformation. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire n'en parle pas dans son traité de Tératologie. C'est au progrès des études d'Oculistique que la science est redevable de la connaissance de ces anomalies. Un certain nombre de cas avaient été publiés, lorsque, en 1857, parut dans le *Traité des maladies de l'œil* de Mackensie, traduit de l'anglais et annoté par les docteurs Warlomont et Testelin, un résumé de tératologie oculaire :

« Les cas d'Anophthalmos observés, disent ces auteurs, peu-
« vent être classés comme il suit:

« 1° Pas d'yeux : Les orbites manquent complétement. — Cas
« très rare.

« 2° Un seul orbite ; pas d'yeux.

« 3° Deux orbites; point d'yeux; mais des glandes lacrymales.

« 4° Yeux présents; mais très imparfaitement développés.

« 5° Les orbites manquent plus ou moins complétement : une « masse de tissu cellulaire à la place de chacun des yeux.

« Le système lacrymal et les paupières ne participent pas, « nécessairement, à l'absence des yeux ; ce qu'explique suffi- « samment la formation indépendante de ces annexes de l'œil. « Dans la plupart des cas, les orbites sont formés : souvent, « cependant, ils sont très petits. Les paupières sont, parfois, « réunies. Les nerfs optiques sont ordinairement présents, du « moins jusqu'à leur commissure, mais en général, très min- « ces. Par contre les 3e, 4e et 5e paires de nerfs cérébraux man- « quent assez ordinairement. Tantôt le trou optique existe, « tantôt il manque. L'absence du front, du nez, la fissure « de la bouche, du palais, le bec-de-lièvre, le manque de « doigts du pied ou de la main, l'augmentation ou la diminu- « tion de leur nombre, l'absence ou les difformités des extré- « mités, surtout des membres thoraciques, appartiennent aux « complications observées. » *(Traité des maladies de l'œil de Mackensie, annotations de la traduction française de la 4e édition, t. 2).*

Le cas d'Anophthalmos qui fait le sujet de cette note, présente la plupart des vices de conformation qui compliquent cette anomalie, comprise dans le 4e groupe de la classification tératologique. Le bec-de-lièvre, et l'augmentation du nombre des doigts aux mains et aux pieds, complètent la série des difformités qui ont été observées.

Cette multiplicité d'anomalies de l'organisation sur un même sujet, constitue un cas exceptionnel, dont la science ne possède qu'un petit nombre d'observations.

LA CRISE AGRICOLE

DANS LES PAYS A CÉRÉALES

(Etude économique sur la Haute-Garonne);

Par M. THÉRON DE MONTAUGÉ.

Ce n'est pour personne un mystère que, dans les pays à céréales, un état de gêne très-prononcé règne parmi les moyens et les petits propriétaires. Or, on doit entendre par là la généralité des détenteurs du sol, à l'exception de ceux qui possèdent une fortune territoriale ou mobilière assez considérable pour que les variations qui affectent leurs revenus ne portent que sur l'épargne, et les moindres tenanciers travaillant pour autrui en même temps que pour eux, ce qui leur permet de trouver dans l'élévation des salaires une compensation à la diminution de leur revenu territorial.

Nous nous proposons, en cette étude, de décrire l'étendue et les causes du malaise qui règne parmi nos propriétaires cultivateurs et spécialement chez ceux qui font valoir directement leurs terres.

Après avoir constaté la diminution du revenu net, nous

apprécierons l'accroissement des dépenses personnelles, cause non moins importante de l'état de gêne dans lequel ils sont tombés.

Enfin, nous signalerons les remèdes qui nous paraîtront les plus propres à diminuer les effets déplorables d'une crise dont l'intensité augmente à mesure quelle se prolonge.

I

La production des céréales est, de longue date, en honneur dans nos contrées. C'était le pivot de l'assolement dans le pays toulousain, sous l'ancien régime, et c'est encore la culture la plus importante de la région. On sait, en effet, que le département de la Haute-Garonne, après avoir pourvu à la consommation de ses habitants, livre en moyenne, chaque année, au commerce 600,000 hectol. de blé, 200,000 hectol. de maïs et 8,000 hectol. de seigle.

On peut, d'ailleurs, apprécier l'importance de nos cultures en céréales par celle des surfaces qui leur sont consacrées. En 1874, le froment s'étendait sur 121,000 hectares, le maïs ou millet sur 50,000, l'avoine sur 20,000, le seigle sur 5,000, le méteil sur 4,000, l'orge sur 4,000, le sarrasin sur 4,000, soit, au total 208,000 hectares pour tout le département de la Haute-Garonne. D'après cette donnée admise par les chambres consultatives, l'importance relative des diverses cultures en céréales aurait varié, mais leur étendue, considérée dans l'ensemble, serait la même qu'en 1865 (1).

La conformité du but à atteindre et la diversité des sols avaient conduit nos pères à formuler deux sortes de rotations. L'une biennale : 1° blé, méteil ou seigle ; et 2° jachère, pour les terrains

(1) Réponse au questionnaire de l'Enquête agricole. *Journal d'Ag. du Midi, 1866*, p. 557.

siliceux des plaines et des plateaux; l'autre triennale : 1° blé; 2° maïs; 3° jachère, pour les sols argilo-calcaires de nos collines.

Sans doute, l'extension des prairies artificielles et l'augmentation du bétail qui en a été la suite, ont enlevé à la jachère une partie de son domaine; mais elles n'ont guère diminué la sole même des céréales.

En 1866, dans sa réponse au questionnaire de l'enquête agricole, la Société d'agriculture de la Haute-Garonne crut devoir fixer à 15 hectolitres par hectare le rendement moyen du blé dans le département. Or, il résulte des renseignements recueillis par les chambres consultatives d'agriculture et centralisés par l'administration que, pour les huit années suivantes, la moyenne des rendements n'a pas dépassé 14 hectol. 69 lit. à l'hectare. Si même l'on comptait séparément les quatre dernières récoltes, le produit n'aurait pas été supérieur à 14 hectol. 50 lit. à l'hectare. Ces appréciations sont, d'ailleurs, fort plausibles; car, la verse, le brouillard, la grêle et la sècheresse ont causé, tour à tour, depuis trois ans, de vrais désastres à nos céréales sur des étendues considérables (1).

A Périole, où je pratique une culture intensive, j'ai vu également les rendements diminuer d'importance depuis 1871. En 1870, dans un Mémoire soumis à la Société d'agriculture du département, j'avais pu constater que le produit du blé qui n'avait été que de 16 hectol. 22 à l'hectare, de 1848 à 1854, et de 17 hectol. 53 entre 1854 et 1860, s'était élevé à 22 hectol. 79 dans la période comprise entre 1860 et 1866, et avait même atteint 24 hectol. 18 dans les quatre années suivantes, réalisant ainsi une augmentation de 50 0/0 sur les années qui avaient précédé mes débuts agricoles. Hélas! malgré des soins incessants, nous n'avons pu nous tenir à cette hauteur. Les quatre années comprises entre 1870 et 1875 n'ont donné

(1) Voir le tableau I, page 426.

qu'une moyenne de 21 hectol. 35 à l'hectare. En ajoutant ce chiffre à celui de la période quadriennale précédente, on trouve comme moyenne des huit dernières années 22 hectol. 76, produit à peu près égal à celui des sept exercices compris entre 1860 et 1866 (1). Il n'y a donc pas eu amélioration dans les rendements, et les données de la culture intensive corroborent, à cet égard, celles de la culture extensive rapportées dans la statistique officielle.

On en pourrait dire autant du maïs auquel la Société d'agriculture, dans sa réponse au questionnaire de l'enquête agricole, assignait, en 1866, un rendement de 18 hectol. à l'hectare, rendement qui n'a pas même été atteint, d'après les documents officiels, dans la moyenne des quatre dernières années qu'on n'estime pas supérieure à 17 hectol. 12 lit. 5 (2).

D'après la mercuriale de Toulouse, le cours moyen du froment pendant les huit dernières années, a été : 23 fr. 81 c. 3 par hectolitre, somme tout à fait impuissante à dédommager l'entrepreneur de culture, du déficit survenu dans ses récoltes et de l'accroissement des frais de production. Déjà en 1858, une commission de la Société d'agriculture de la Haute-Garonne, composée de l'élite de ses membres et ayant pour rapporteur M. Frédéric Lignières, membre du Conseil général et de la Chambre de commerce, avait été chargée d'étudier la question du prix de revient du blé (3). Il résulte des données recueillies par cette commission que, sur les terres soumises à l'assolement triennal, le prix de revient de l'hectolitre était de 21 fr. 91 c., avec une production de 14 hectol. à l'hectare, et qu'il s'élevait à 23 fr. 72 c. sur les fonds plus riches, soumis à la rotation triennale et donnant 17 hectol. 50 à l'hectare. A tout prendre, l'hectolitre de froment revenait à 22 fr. 81 c. Tel était le chiffre qu'il fallait

(1) La culture sur le domaine de Périole. *Journal d'agr. du Midi, 1871*, p. 273.
(2) Voir le tableau I, page 326.
(3) *Journal d'Agriculture pour le Midi*, 1858, p. 131.

atteindre pour que le propriétaire retirât une rente de 3 °/₀ du capital foncier.

Pour l'ensemble du département, composé de terres de toute nature, le rendement moyen était évalué par la Société d'agriculture à 15 hectolitres par hectare, en 1866 (1). Or, cette appréciation, que nous croyons exacte, n'a pas encore été dépassée. Il est vrai que le cours du blé, d'après la mercuriale de Toulouse, se serait élevé à 23 fr. 80 c., pour la moyenne des sept années comprises entre 1867 et 1875. Mais on voudra bien remarquer que c'est seulement 1 franc de plus que le prix de revient de l'hectolitre, en 1858; il n'y a donc là, on n'en saurait disconvenir, qu'un palliatif bien insuffisant, pour contrebalancer l'augmentation qui s'est produite, depuis cette époque, dans les frais de production. Il faut, pour s'en rendre compte, entrer ici dans les détails.

Signalons, en première ligne, l'élévation de la rente, résultat de la plus-value qu'ont prise les terres sous l'influence de l'extension des ventes à la parcelle, de la propagation du marnage et de l'introduction de la vigne sur les sols maigres, rebelles à la culture des céréales. Nous restons certainement au-dessous du vrai en portant cette plus-value à 25 °/₀, depuis une vingtaine d'années.

Quant à la main-d'œuvre, elle présente, depuis quelques temps surtout, un renchérissement considérable, causé par la diminution de la population rurale et par l'application à la petite culture, des bras précédemment consacrés à la grande et à la moyenne. N'allons pas, toutefois, nous récrier avec amertume contre l'extension de la petite propriété, car si ce lien ne retenait pas nos ouvriers dans les campagnes, nous les verrions se précipiter plus nombreux encore dans les villes, en sorte que la grande et la moyenne propriété seraient privées de l'appoint considérable

(1) *Journal d'Agriculture*, pour le Midi de la France, 1866, p. 557.

de main-d'œuvre qu'elles en reçoivent dans les longs intervalles où la culture de son héritage n'absorbe pas les forces du petit propriétaire.

Comme les bras devenaient plus rares, à mesure que la culture prenant son essor, les recherchait avec plus d'empressement, la main-d'œuvre a beaucoup enchéri. L'augmentation moyenne du prix des journées, entre les années 1867 et 1874, est de 25,50 % pour les hommes et de 28,52 % pour les femmes. Il faut même remarquer que cette aggravation des charges porte principalement sur les quatres années écoulées depuis 1870, c'est-à-dire sur celles qui ont été le moins favorisées du côté des récoltes (1).

Si l'on rapproche du prix des céréales le salaire annuel, on trouve, en ce qui concerne les hommes, que, de 1867 à 1870 inclusivement, ils ont gagné 15 hectol. 92 lit. de blé; et, de 1871 à 1874 inclusivement, 18 hectol. 11 lit. (2). La progression est considérable; mais le résultat est encore un peu inférieur à celui qu'avait présenté la période (1861-1866), et qui était de 18 hectol. 51 lit. (3).

Quant aux femmes, de 1867 à 1870 inclusivement, leur salaire a égalé 9 hectol. 50 lit. de blé. De 1871 à 1874, il équivaut à 11 hectol. 56 lit., dépassant ainsi de 56 litres celui qu'elles avaient reçu de 1861 à 1866, soit 10 hectol. 98 lit. (4).

Naturellement, la hausse des journées a réagi sur la rétribution des hommes à gages. Depuis trois ans, elle s'est élevée de 20 0/0 environ, et, à ces conditions mêmes, il devient très-difficile de trouver des maître-valets.

La nécessité a forcé l'entrepreneur de culture à emprunter le concours des machines, concours bien souvent onéreux, car

(1) Tableau II, page 427.

(2) Voir tableau III, page 428.

(3) Voir notre étude sur l'agriculture et les classes rurales dans le pays toulousain depuis le milieu du XVIII[e] siècle, ouvrage couronné par l'Institut et par la Société Centrale d'agriculture, page 663.

(4) *Idem.*

toutes ne répondent pas à l'attente des acquéreurs quant à la nature et à la durée des services. Combien de déceptions ont éprouvé à cet égard les hommes les moins téméraires! C'est par millions qu'on pourrait chiffrer ces pertes. Toutefois, comme l'usage des machines est devenu à peu près indispensable, et qu'en réalité elles se perfectionnent de jour en jour, l'agriculteur doit se résigner à faire l'acquisition de celles dont il ne peut se passer; mais il ne faut pas se dissimuler qu'en cela, il court le risque d'accomplir un véritable sacrifice : heureux si ses ressources le lui permettent!

A ces charges viennent s'en ajouter beaucoup d'autres : c'est, par exemple, l'augmentation des contributions publiques : d'anciens impôts ont été aggravés (enregistrement, prestations, etc.), de nouvelles taxes ont été établies. N'est-on pas allé jusqu'à atteindre comme servant temporairement au transport des personnes, les chevaux et les carrioles déjà frappés par la prestation en nature?

D'un autre côté, l'entretien du matériel agricole a considérablement enchéri. Depuis 1872, nous avons constaté une augmentation de 14 °/₀ sur les fournitures du forgeron et de 24 1/2 °/₀ sur celles du charron. Celui-ci a même élevé son salaire de 10 °/₀ en 1872 et une seconde fois de 10 °/₀ en 1873.

Quant au bourrelier, son compte s'est fortement ressenti de la hausse des cuirs. C'est ainsi que les liens pour bœufs, qu'il nous vendait 5 fr. 50 c. le kilog. en 1865 et 6 fr. 50 c. en 1873, nous ont coûté 8 fr. le kilog. en 1874. C'est une augmentation moyenne de 28 °/₀ sur 1873. Les coussins pour bœufs sont passés, en un an, de 6 à 8 fr. la paire.

Enfin, presque tous les objets servant aux constructions rurales ont beaucoup renchéri dans ces dernières années. Les journées de charpentier-maçon que nous avions payées, à la campagne, pendant les cinq mois compris entre novembre et avril, à raison de 2 fr. en 1860, puis de 2 fr. 50 jusqu'en 1870,

nous coûtent 2 fr. 75, depuis cette époque. Pendant les sept mois compris entre avril et novembre, nous payons 3 fr. 50, ce qui nous coûtait 3 fr. en 1869 et 2 fr. 25 en 1860. L'augmentation qui est de 51, 74 %, entre 1860 et 1874, est de 18 % entre 1869 et 1874. Nous avons à signaler une hausse analogue dans le salaire des adultes qui servent les maçons. Il est, en été, de 1 fr. 40, tandis qu'il ne dépassait pas 1 fr. 10 en 1869 et 0 fr. 80 c. en 1860.

Sur la brique, l'augmentation moyenne entre 1869 et 1874, est de 28, 62 0/0. Elle a été plus considérable encore en 1873. En ce qui concerne les bâtiments, il n'y a diminution que sur la chaux et le plâtre que les chemins de fer apportent de loin et qu'on achète par wagon complet; mais, c'est là un avantage dont on ne saurait profiter pour les petites constructions et les réparations d'entretien.

En somme, la situation serait insupportable pour l'entrepreneur de culture, si la production du vin, les spéculations sur le bétail et la vente des fourrages ne donnaient lieu à quelques bénéfices. Il est, en effet, bien digne de remarque que, depuis trente ans, le prix des animaux de toute sorte suit une marche ascendante très-prononcée. Sans doute, elle est parfois brusquement interrompue par les commotions politiques et par les perturbations que l'atmosphère apporte dans les ressources alimentaires de la ferme; mais, la crise passée, on voit les prix se relever et regagner le terrain qu'ils avaient perdu.

Nous n'insisterons pas davantage, sur ce sujet, parce que nous aurons à en parler plus loin avec détail. Bornons-nous à constater, ici, que les spéculations dont le bétail est l'objet, quoique très-répandues dans la Haute-Garonne, s'opèrent, hélas! en des proportions si restreintes sur chaque métairie, qu'elles n'ont pu apporter jusqu'à ce jour, à la généralité des cultivateurs, qu'un allégement tout à fait insuffisant aux maux qui les accablent.

Dans ces conditions, le faire-valoir direct, auquel notre agriculture méridionale doit la meilleure part de ses progrès, est devenu si onéreux, qu'on signale une tendance sensible à l'abandonner. En effet, l'entrepreneur de culture, avant de pouvoir disposer d'un sac de blé pour la vente, doit mettre de côté ce qui est nécessaire pour l'entretien de son ménage, pour les gages en nature de ses serviteurs, ainsi que pour les semences; car c'est sur lui seul que les échecs retombent. Quand il a pourvu à tout cela, il lui reste si peu de grain, dans les mauvaises années, que les plus hauts prix ne l'indemnisent pas du déficit. L'opinion publique ne lui en tient pas assez compte.

La faiblesse moyenne et l'incertitude des rendements ruinent parfois, et, tout au moins, découragent le propriétaire-cultivateur. A défaut de fermiers, il se trouve réduit à chercher dans le métayage une sorte d'assurance contre la cherté de la main-d'œuvre et les vicissitudes de la production. J'ai signalé dans une étude économique sur le métayage, les bons résultats produits par cette association dans les contrées où le propriétaire est assez éclairé et assez fortuné pour susciter et subventionner les améliorations rurales, et où le métayer lui-même est assez instruit et diligent pour y apporter sa collaboration (1). Mais lorsque le propriétaire est dans la gêne et les colons dans la misère, il n'y a pas beaucoup à attendre de ce mode d'exploitation pour les progrès de l'art agricole ni même pour l'accroissement du revenu chez les parties contractantes.

En résumé, depuis quelques années, dans les pays à céréales, la position du propriétaire-cultivateur est devenue tout à fait mauvaise, partout où il n'a pu obtenir par la culture de la vigne, la vente des fourrages ou l'entretien du bétail, une compensation suffisante à l'accroissement de ses charges. Comme telle est

(1) Etude économique sur le métayage (souvenirs d'une excursion dans les Landes), mémoire couronné par la Société centrale d'agriculture. Mémoires de l'Académie des Sciences de Toulouse, 1874, page 385.

la condition du plus grand nombre, il y a lieu de s'en préoccuper plus qu'on ne l'a fait jusqu'à ce jour.

En vain objecterait-on que le propriétaire trouve dans la plus-value du sol, une compensation sérieuse à l'infériorité actuelle de ses revenus : cette bonification est si variable, si aléatoire et si difficile à réaliser, qu'elle ne saurait, en aucune manière, l'indemniser de la différence qui s'accentue de plus en plus entre ses revenus et ceux du rentier ou de l'industriel.

Malheureusement, encore, pour le propriétaire-cultivateur, il y a lieu de signaler, à côté de la diminution notable du revenu territorial (diminution d'autant plus sensible que l'argent perd, chaque jour, de sa valeur), une augmentation réelle dans les dépenses nécessitées par l'entretien de sa maison et de sa famille. C'est ce que nous allons examiner avec détail dans le chapitre suivant.

II

En dehors de la petite propriété qui est généralement entre les mains des ouvriers ruraux, et de la grande qui est possédée par de très-riches capitalistes, la majeure partie du sol, dans la Haute-Garonne, appartient aux moyens propriétaires. Or, il faut distinguer parmi ceux-ci deux catégories très-caractérisées, quoiqu'elles aient bien des points de ressemblance, des intérêts communs et une origine souvent identique.

Il y a d'abord le paysan riche, celui que l'on nomme *pagès* dans l'idiôme vulgaire. S'il n'a pas commencé sa fortune, assurément il l'a augmentée. Son activité infatigable, sa méfiance toujours en éveil, la simplicité de ses goûts, la frugalité de ses habitudes, l'esprit d'ordre et d'économie qu'il apporte en toutes choses, lui permettent de traverser les plus mauvaises années sans entamer son fonds. Il trouve toujours le moyen de faire quelques

réserves, et bien qu'à son entrée dans la carrière, le dessein de conserver intact l'héritage paternel lui ait fait contracter des dettes envers ses copartageants, il les a soldées et n'a pas tardé à devenir rentier à son tour, sans renoncer pour cela à la vie des champs qu'il n'abandonnera jamais. Hélas, chez le *pagès*, l'instruction, même professionnelle, n'est pas aussi développée que l'esprit d'observation et le jugement. C'est là son principal défaut.

Au contraire, chez le bourgeois plus ou moins stylé et blasonné qui possède la métairie voisine, il y a plus de goût pour les choses de l'esprit et des habitudes plus raffinées. On y subit davantage l'empire des conventions sociales et de la mode. Sans doute, on aime l'agriculture et l'on s'y adonne parfois avec passion, mais on fait moins par soi-même que le *pagès*, et, quoiqu'on soit plus instruit, il est rare qu'on réussisse mieux. On s'attache de bon cœur à son domaine; mais on lui préfère les plaisirs. Pour rien, par exemple, on ne renoncerait à passer quelques mois dans la grande ville, où les économies de la vie rurale s'engloutissent à vue d'œil. Aussi, que de fois, sous les dehors de l'opulence, est-on réduit à dissimuler la gêne ! et combien de propriétaires-cultivateurs déçus aspirent-ils à faire de leurs enfants... des avocats !

Cependant, parmi les agriculteurs lettrés, il n'est pas rare d'en rencontrer de plus heureux ou de plus sages qui savent concilier les satisfactions de l'intelligence avec les devoirs de leur profession, et qui réussissent à augmenter leur fortune, sans rompre avec la société des esprits délicats. C'est dans un tel milieu que nous allons nous efforcer de saisir les conditions économiques de la vie matérielle du propriétaire-cultivateur.

Sous la dénomination de *dépenses de la maison*, nous passerons rapidement en revue : la table, les loyers, impôts et assurances, l'entretien du mobilier, le chauffage, l'éclairage, le blanchissage, les gages des domestiques, l'entretien des chevaux et voitures.

Nous nous aiderons, pour cette appréciation, d'une comptabilité soigneusement tenue dans une famille aisée, vivant, comme font beaucoup de propriétaires, à la ville et à la campagne, y consommant autant que possible les denrées produites sur le domaine, et alliant l'ordre, l'économie et la simplicité à un confort réel. Les vingt-cinq premiers exercices de cette comptabilité qui remonte au 1er juillet 1840, sont l'œuvre de mon regrettable père. Je me suis efforcé, depuis l'année 1854, de m'inspirer de ses vues et d'imiter son exactitude. Nulle autre main que la sienne et la mienne n'a touché à nos livres de compte.

Au premier rang des dépenses de la maison, doivent figurer celles qui concernent la table, puisqu'elles en représentent à elles seules environ la moitié.

De 1840 à 1845, avec un effectif de 11 personnes 1/2, il est vrai, la dépense moyenne de chacune d'elles ne dépassa pas 0,74 c. 34 par jour (1).

Dans la période quinquennale suivante, le nombre des convives étant de 10,20, la proportion fut de 83 c. 28, soit une augmentation de 8 c. 94.

De 1850 à 1855, avec une moyenne de 8,95 personnes, la dépense quotidienne s'éleva pour chacune d'elles à 1 fr. 01 c. 18, soit en plus 17 c. 90.

De 1855 à 1860, le nombre des convives étant de 7,85, elle haussa de 7 c. 28 et monta jusqu'à 1 fr. 08, 46, chiffre qu'elle n'atteignit pas tout à fait dans la période quinquennale suivante, où l'on ne dépassa pas 1 fr. 07,3 avec 8,10 personnes, différence en moins 1 c. 16.

Mais de 1865 à 1870, le nombre des convives étant de 6,90, la dépense journalière s'accrut de 5 c. 70 pour chacun d'eux. Elle s'éleva à 1 fr. 13 c. 08.

De 1870 à 1875, nouvelle et plus importante augmentation. Elle atteint 21 c. 02 avec 7,75 personnes. Le prix de revient

(1) Voir tableau, IV, page 429.

quotidien de l'alimentation hausse jusqu'à 1 fr. 34 c., accusant ainsi un enchérissement de 80 % sur la période 1840-1845, et de 19,6 % relativement aux cinq années comprises entre 1865 et 1870.

A la lourde charge résultant de l'accroissement rapide des dépenses de table, il faut bien joindre ici celle qu'entraîne l'exagération des loyers, puisque beaucoup de propriétaires-cultivateurs n'ont pas la sagesse de se confiner sur leur domaine et, trop empressés à imiter les plus fortunés d'entre eux, vont passer plusieurs mois à la ville voisine, même à la grande ville qu'on va chercher au loin, depuis que les chemins de fer en ont si merveilleusement facilité l'accès. Des hommes instruits et spéciaux, consultés par nous sur l'augmentation des loyers, l'évaluent à 20 p. % depuis 10 ans, et ils estiment qu'elle n'a pas été moins sensible dans la seconde que dans la première partie de cette période. Il est vrai que les locataires sont devenus beaucoup plus exigeants qu'autrefois sous le rapport du confort et même de la décoration.

L'élévation du prix des loyers a entraîné celle de la contribution à laquelle il sert de base. A cette charge sont aussi venues s'adjoindre celle de l'enregistrement forcé des baux et cette taxe sur les assurances contre l'incendie, qu'on a eu le tort de faire retomber en entier sur les assurés, au lieu d'en faire partager le fardeau par les Compagnies dont on connaît la prospérité merveilleuse.

Un autre article du budget des dépenses qui a reçu, dans ces derniers temps, un accroissement considérable, est l'entretien du mobilier. Il est certain qu'on est aujourd'hui bien plus raffiné sur ce sujet. Mais là, du moins, s'il y a aggravation dans les charges, il y a augmentation dans les jouissances et, comme ces sacrifices sont, jusqu'à un certain point, volontaires, on ne saurait être plaint qu'à demi.

En ce qui concerne le chauffage, il n'est pas sans intérêt de

remarquer que le prix du bois de chêne n'a pas augmenté depuis 35 ans. Les adjudications pour la fourniture des bureaux à la mairie de Toulouse, se firent en moyenne, à raison de 24 fr. 10 c. le stère, de 1840 à 1845. Or, depuis 1871, elles n'ont pas dépassé 22 fr. 65 c. dans l'ensemble (1).

Quant aux sarments, la fourniture fut adjugée à 28f 57 c. les cent fagots, de 1859 à 1866, et à 27 fr. 50 c. seulement de 1871 à 1875 (2). Il n'est pas douteux que la concurrence de la houille et du coke, combinée avec l'amélioration des procédés de chauffage, n'ait puissamment contribué à la stagnation des prix que l'on signale pour le combustible ligneux.

Au contraire, l'éclairage, malgré l'introduction du gaz et l'emploi de plus en plus répandu des huiles minérales, a haussé d'à peu près 50 p. °/₀ depuis 1840. La dernière période quinquennale, comparée à la précédente, offre à elle seule un écart de 26.82 p. °/₀. La dépense annuelle faite pour cet objet ne dépassait pas 12 fr. 11 c. par personne de 1840 à 1845. Elle a atteint 18 fr. 06 c. de 1871 à 1875 (3). Il est vrai qu'on est beaucoup mieux et surtout beaucoup plus proprement éclairé aujour d'hui que dans l'âge d'or des chandelles de suif et des lampes fumeuses.

Quant au blanchissage, que le propriétaire-cultivateur continue à faire opérer dans sa maison des champs, il a participé, en ce qui concerne les laveuses, à l'augmentation survenue dans le salaire des femmes, augmentation que nous avons dit s'être élevée à 28 p. °/₀ depuis 1866, et à la hausse des gages des filles de service qui sont occupées à plier et à repasser le linge.

Voici du reste un relevé fidèle des gages payés depuis 1830 jusqu'à ce jour aux domestiques attachés à la personne dans la maison du propriétaire que nous avons prise pour type.

(1) Voir tableau V, page 430.
(2) Idem.
(3) Voir tableau VI, page 431.

L'augmentation, même en la limitant aux cinq dernières années, n'est pas inférieure à 33.33 p. °/₀ pour les cochers, à 25 p. °/₀ pour les filles de chambre et les cuisinières. Elle dépasserait, parfois, 200 p. °/₀ si l'on remontait à 1840. Consolons-nous, en pensant qu'aux Etats-Unis, l'écart est beaucoup plus considérable encore (1).

Parlerai-je maintenant de l'entretien des chevaux et des voitures? Bien que, sous ce rapport, le propriétaire-agriculteur ne donne pas, en général, dans le luxe, et que sa position lui fasse presque toujours un devoir de ne viser qu'à la commodité, il est certain néanmoins que ses dépenses se sont beaucoup accrues de ce chef.

1° L'augmentation survenue dans le prix des attelages et, par conséquent dans la déperdition de valeur inséparable de l'usure des animaux, a fort aggravé ces charges; 2° le fourrage la paille, l'avoine se vendent plus cher que par le passé; 3° la ferrure a augmenté de 6,25 p. °/₀ depuis 3 ans.

Enfin, un impôt élevé frappe chevaux et voitures. Etabli d'abord en 1862, il a été considérablement accru en 1872. Dans les communes dont la population est supérieure à 40,000 âmes (et il en est plusieurs dans le nombre qui comprennent, comme celle de Toulouse, des banlieues très-importantes), cette taxe s'élève à 20 fr. par cheval, à 25 fr. par voiture à deux roues et à 50 fr. par voiture à quatre roues. De là seulement résulte, en ces localités, pour l'entretien du plus modeste attelage, un accroissement de 12 1/2 p. °/₀ dans les dépenses qui s'étaient élevées, en moyenne, d'après nos calculs, à 810 fr. par an, de 1854 à 1870, pour deux chevaux; soit à 1 fr. 12 c. par bête et par jour.

Tous les articles concernant le harnachement et la carrosserie ont éprouvé, depuis 1870, des hausses plus sensibles encore.

Quant aux gages des cochers, on a vu que l'augmentation

(1) Voir tableau VII, p. 432.

n'était pas inférieure à 33.33 p. °/₀ 5 depuis cinq ans. A calculer depuis 1865, elle atteint 100 pour cent, sans compter la livrée qui, n'étant qu'affaire de luxe, ne doit pas nécessairement entrer dans les prévisions de notre propriétaire-agriculteur.

A côté des *dépenses de la maison*, il y a dans le budget de la famille, les *dépenses personnelles* à chacun de ses membres.

Nous n'avons rien à dire en ce qui concerne la toilette des femmes, ce sujet échappant complétement à notre compétence, et d'un autre côté, la modestie ou les exigences de leur goût, leurs habitudes laborieuses ou indolentes apportant dans leurs dépenses personnelles des différences qui défient toute comparaison. Il nous sera permis cependant d'ajouter, sans malice, que notre temps ressemble assez peu à celui où nos bisaïeules se contentaient pour leurs atours, durant un demi-siècle, d'une ou deux robes de soie qu'elles avaient trouvées dans leur corbeille de mariage. Sans penser à mal, on peut croire que les arrière petites-filles de ces bonnes dames ne les dépassent pas en simplicité et en économie.

Quant aux hommes, tous les articles de leur vestiaire, malgré les progrès de l'industrie, présentent, à qualité égale, une certaine hausse. Le tailleur a élevé ses prix de 10 à 16 p. °/₀ depuis dix ans, et la chaussure a enchéri de 16 1/2 pour cent dans les quatre dernières années.

En ce qui concerne l'éducation des enfants, les dépenses sont aussi devenues plus considérables, tant à cause de la cherté croissante des vivres que de l'augmentation, d'ailleurs très-légitime, des honoraires des professeurs, et des améliorations opérées dans les locaux occupés par les établissements d'instruction publique ou libre.

Une foule d'autres dépenses, amenées par les changements introduits dans les habitudes de la population devenue plus avide d'entretenir des relations commerciales et de communiquer ses

impressions et ses idées, s'imposent, presque à leur insu, à toutes les familles. C'est ainsi, par exemple, que se sont trouvés grossis : le chapitre des voyages, celui des frais de poste, des abonnements aux feuilles périodiques, etc.

En résumé : augmentation dans les dépenses personnelles et de ménage, diminution dans le revenu territorial, tels sont les traits caractéristiques de la condition du propriétaire-agriculteur dans les pays à céréales, depuis quelques années.

III

Après avoir décrit la position déplorable de l'entrepreneur de culture dans les cantons qui font, encore, de la production des céréales le pivot de l'assolement, il nous reste à exposer les moyens qui nous paraissent propres à atténuer le mal.

Ces moyens sont de deux sortes. Les uns se réfèrent à la constitution même de la propriété, les autres à la distribution des cultures.

Nous dirons peu de chose des premiers parce qu'ils ne rentrent qu'indirectement et par leur caractère général dans le cadre de cette étude. Toutefois nous ne pouvons, ici, passer complétement sous silence les inconvénients de la constitution de la propriété parce que ces inconvénients sont d'autant plus sensibles que l'agriculture est plus pauvre.

On sait que, dans le Sud-Ouest, la fortune des particuliers n'est très-souvent composée que d'immeubles ruraux, encore ceux-ci sont-ils trop fréquemment grevés de dettes hypothécaires. Dans ce cas, le débiteur paye un intérêt de 5 p. °/₀ pour un capital qui ne lui rapporte que 2 ou 3. De là une grande gêne qui peut aboutir à une ruine complète, et ce danger est d'autant plus imminent que la totalité de la fortune se trouve placée

sur un seul immeuble, exposé par conséquent aux mêmes vicissitudes.

L'unique remède à cette situation est une liquidation prudente qui exonèrera de toute dette la partie de l'immeuble restant au propriétaire et créera, à côté du domaine réduit, une réserve en capitaux d'une valeur à peu près égale.

Un économiste éminent, M. Léonce de Lavergne estime que le propriétaire-cultivateur doit placer un tiers au moins de sa fortune en valeurs mobilières facilement réalisables, produisant une rente fixe, et M. de Lavergne a raison, car rien n'est plus propre que des revenus invariables soit pour atténuer les désastres auxquels la production agricole est exposée, soit pour favoriser les progrès de la culture et pour grossir l'épargne.

Mais en attendant que s'opère cette salutaire réforme qui ne saurait se passer du concours du temps, il importe de s'enquérir des ressources que l'économie rurale peut trouver en elle-même pour atténuer la crise qui afflige les pays producteurs de grains. Dans cet ordre d'idées, nous avons la conviction qu'il y a beaucoup à attendre de la transformation de l'assolement dans le sens de l'extension des plantes fourragères aux dépens des céréales, mais nous estimons qu'il faut absolument se résigner à ce sacrifice.

Quant à chercher dans l'élévation des tarifs de la douane une barrière contre l'envahissement des blés étrangers, nous ne pensons pas qu'on y puisse songer sérieusement aujourd'hui. La sécurité publique est trop engagée dans cette question si grave.

Nous ne croyons pas non plus qu'on puisse beaucoup compter sur les machines pour compenser, par l'abaissement des frais de production, les avantages que le bas prix de la main-d'œuvre ou l'avilissement de la valeur vénale des terres créent à l'étranger vis-à-vis de la culture indigène. Désormais la concurrence du marché général limitera nos cours; il en faut prendre notre parti.

Sans doute, l'association du colon et du propriétaire sous la loi du métayage peut remédier, jusqu'à un certain point, à l'excessive cherté de la main-d'œuvre; mais comme cette économie dans le prix de revient serait impuissante à compenser l'insuffisance des prix offerts à la vente, il faut nécessairement chercher le remède ailleurs. On ne peut le trouver, croyons-nous, que dans la réforme de l'assolement.

Nous avons eu occasion de remarquer, dans le cours de cette étude, que, tandis que le prix des céréales ne s'élevait pas proportionnellement aux frais de culture, les produits animaux et même la vente des fourrages pour l'exportation avaient présenté une augmentation graduelle plus sérieuse.

Il faut entrer, ici, dans les détails. On sait que dans la Haute-Garonne, à part l'engraissement des veaux qui sont sacrifiés à l'âge de 6 mois, on n'élève pas, à proprement parler, l'espèce bovine pour la boucherie. Le bœuf, avant d'être livré à l'engraissement, fournit une assez longue carrière comme bête de trait. C'est vers 4 ans qu'il atteint son maximum de valeur.

N'étant pas éleveur moi-même, je suis dans la coutume d'acheter des attelages de 4 à 6 ans, de forte taille, appartenant au type gascon et croisé-gascon. Voici les prix auxquels j'ai dû successivement porter mes achats. De 1845 à 1855, nous avons payé en moyenne nos attelages de bœufs 676 fr. 25 c. De 1856 à 1865 ils m'ont coûté 831 fr. 50 c., c'est-à-dire, 22,86 % en plus. De 1866 à 1875, nous avons dû débourser par paire 1,051 fr. 94 c., soit 26,51 % d'augmentation par rapport à la période 1856-1865 et 55,29 % relativement aux années écoulées entre 1845 et 1855. La hausse est, à peu près, constante. Si elle s'est trouvée interrompue accidentellement en 1866, elle n'a pas tardé à se relever dès 1868.

Considérées isolément, les deux dernières périodes quinquennales 1866-70 et 1871-75 diffèrent entre elles de 32,49 % au

profit de la plus récente (1). L'élevage de l'espèce bovine a donc offert à l'agriculture des prix de plus en plus élevés.

De même la demande toujours croissante de la viande, conséquence de l'amélioration qui s'est produite dans les salaires, a entraîné l'enchérissement du bétail de boucherie. Ce mouvement, parfois ralenti par la pénurie des fourrages, est néanmoins très-accentué.

Des faits analogues sont à signaler en ce qui concerne les industries spéciales qui se rattachent à l'entretien des bêtes bovines : telle que la vente du lait en nature. Le prix moyen auquel nous avons placé dans l'exercice 1865-66, sur le marché de Toulouse, le litre de lait apporté de notre vacherie de Périole a été de 19 centimes. De progrès en progrès il s'est élevé, dans l'année 1874-75, à 24 c. 678. La différence étant de 5 c. 678 il s'ensuit qu'en dix ans, le prix du litre a augmenté de 30 °/₀ (exactement 29,88) (2).

Des résultats analogues, mais moins significatifs que ceux que nous venons de relever pour les bêtes bovines, nous sont offerts par l'espèce ovine. On sait que, dans le pays toulousain, celle-ci donne lieu à trois genres principaux de spéculation d'inégale importance : l'élevage proprement dit des agneaux qu'on vend à 6 mois, l'entretien des brebis laitières basé sur la vente du lait en nature et sur la production des agneaux de lait, enfin l'engraissement.

Quant à l'élevage, voici les chiffres qui nous sont fournis par

(1) Prix payés pour les attelages de bœufs gascons et croisés-gascons de forte taille, âgés de 4 à 6 ans, employés pour la culture du domaine de Périole (banlieue de Toulouse), Haute-Garonne.

1845-50 — 614 fr. 50		676 fr. 25 cent.
1851-55 — 738		
1856-60 — 748		831 fr. 50 cent.
1861-65 - 915		
1866-70 — 905		1,051 fr. 94 cent.
1871-75 - 1,198	88	

(2) Voir tableau VIII, p. 433.

un agriculteur de grand mérite, dont les succès sont invariablement sanctionnés dans les concours régionaux , M. Du Bernard, conseiller général du Tarn, président du comice agricole de Brassac.

De 1851 à 1855, il a vendu en moyenne, ses agneaux 10 fr. 16 c. soit 0 fr. 36,94 le kilog. Il est à remarquer que, grâce à des améliorations intelligentes, on est arrivé, dans la seconde partie de cette période, à obtenir des agneaux de 6 mois le poids (25 à 30 kilog.) qu'on n'avait réalisé, au début, qu'avec des animaux d'un an.

De 1856 à 1860, nouveau progrès. Les agneaux de 6 mois pèsent de 30 à 35 kilog. et se vendent, en moyenne, 15 fr. 03 c. Le prix du kilog. s'élève à 0 fr. 46,24.

De 1861 à 1865, dans les mêmes conditions de poids et de précocité, les agneaux atteignent 18 fr. 68 c. en moyenne, ce qui fait revenir le kilog. à 0 fr. 57,45.

De 1866 à 1870, le poids qui était en moyenne, depuis 10 ans, 32 kilog. 5 descend à 26 kilog., mais on l'obtient en 4 mois seulement, ce qui, en réalité, constitue un progrès considérable. Les agneaux reviennent à 17 fr. 18 c. et le prix du kilog. s'élève à 0 fr. 66,46.

Enfin, de 1871 à 1875, le poids reste constant bien qu'il y ait encore une certaine amélioration quant à la précocité ; les agneaux se vendent 17 fr. 40 c. et le kil. atteint 0 fr. 66,91 (1).

Il résulte de ces données : 1° que, depuis 20 ans, le prix du kilogramme de l'agneau sur pied a augmenté de 79,23 °/₀ ; 2° que, par suite de ce fait et de l'amélioration de la race on a pu, dans les 10 dernières années, obtenir, des agneaux de 4 mois, un prix plus élevé que celui qu'on avait retiré des agneaux de 6 mois dans les dix années antérieures ; 3° enfin, que si, dans

(1) Voir tableau IX, p. 434.

la période décennale 1866-1875, on met en parallèle les cinq dernières années avec les cinq premières on ne trouve plus qu'une augmentation insignifiante dans le prix des agneaux d'élevage.

D'un autre côté, la laine a été plus en faveur de 1871 à 1875, qu'elle ne l'avait été de 1865 à 1870. Elle a atteint, en moyenne, 1 fr. 365 le kilog. tandis qu'elle n'avait pas dépassé 1 fr. 095, et, toutefois, les prix sont restés notablement inférieurs à ceux des deux périodes quinquennales 1856-1860 et 1861-1865 pendant lesquelles ils s'étaient élevés à 1 fr. 43 c. et 1 fr. 54 c. le kilog. Ce sont les cours auxquels nous avons livré les laines lauragaises communes de notre troupeau de Périole, laines bien nourries, mais chargées de suint, pesant de 3 kil. 300 à 3 kil. 800 par tête (1).

Dans ce même troupeau, qui est exploité pour la production du lait et des agneaux de lait, nous avons constaté les faits suivants en ce qui concerne les variations des cours. De 1845 à 1855 le litre de lait s'est vendu, en moyenne, 0 fr. 14,6 ; de 1856 à 1870, il a atteint 0 fr. 17,6; enfin, de 1871 à 1875, il s'est élevé en moyenne à 0 fr. 20,3 (2).

Si l'on compare ces prix à ceux du lait de vache (3), en considérant séparément chaque période quinquennale depuis l'année 1856, on remarquera qu'il existe une différence constante en faveur du lait de vache et que cette différence tend à s'accentuer de plus en plus. Elle est représentée par les chiffres suivants : 1 c. 82; 1 c. 90; 2 c. 42; 2 c. 76. Si même l'on se bornait à mettre en regard le dernier exercice, ce qui serait pousser trop loin les choses parce que ce n'est pas d'après une seule année qu'on peut apprécier la marche relative des cours, on trouverait, que le litre de lait de vache s'étant vendu 0 fr. 24,6

(1) Voir tableau X, p. 435.
(2) Idem.
(3) Voir tableau VIII, p. 433.

et celui de brebis 0 fr. 17,5 seulement, l'écart n'est pas inférieur à 7 c. 10 soit à 40,56 %.

Quant aux agneaux de lait, les prix ont notablement augmenté. Nous vendons, aujourd'hui, 12 fr. ce que nous donnions à 6 fr. il y a trente ans et à 8 fr. il y a quinze ans (1).

Ai-je besoin d'ajouter, en présence du renchérissement de la viande, que tout le bétail de boucherie jeune et vieux, gras et demi-gras : moutons, bœufs et porcs, a éprouvé une hausse considérable résultant de l'importance croissante de la demande? Je crois qu'il serait superflu de multiplier davantage les exemples.

Comme les espèces bovine et ovine, nos races chevalines et mulassières ont obtenu sur tous les marchés une faveur croissante. Sans doute l'augmentation des prix n'est ni régulière ni même continue; mais, en considérant les choses à distance et dans l'ensemble, les résultats présentent un accroissement bien significatif.

De 1846 à 1850, le prix moyen des produits mulassiers de 6 mois, sexes réunis, fut de 240 fr. 83 c. Il monta à 290 fr. dans la période quinquennale suivante, s'éleva à 335 fr. 66 c. de 1856 à 1860 et se maintint à 337 fr. 63 c. de 1860 à 1865. Ce temps d'arrêt fut suivi d'une décroissance marquée dans les prix. Ils ne dépassèrent pas 285 fr. 27 c., en moyenne, de 1866 à 1870, mais, dans la période suivante, ils se sont élevés à 408 fr. 88 c., chiffre qui n'avait pas encore été atteint et qui dépasse de 21 % celui qu'on avait obtenu 10 ans auparavant.

Quant aux poulains et pouliches issus de juments mulassières qu'on a la coutume de livrer à un bon étalon de trait lorsqu'on désire en tirer race, ils se sont vendus, en moyenne, à l'âge de 6 mois, d'après les documents que nous avons en main, 208 fr. par tête de 1861 à 1865; 235 fr. de 1866 à 1870 et 314 fr. 20 c. de 1870 à 1875. L'augmentation est de 50,97 % depuis 10 ans.

(1) Voir tableau X, p. 435.

Quoiqu'elle soit beaucoup plus rapide que celle qu'offre la production mulassière dans le même laps de temps, il subsiste encore, entre les deux espèces, un écart considérable au profit de celle-ci. En effet, il n'a pas été inférieur à 37,95 % dans les quinze dernières années.

Que serait-ce même si nous mettions en comparaison avec la production mulassière, non celle du gros cheval de trait qui est réellement demandé par le commerce, mais celle du cheval léger qui ne vaut pas toujours à 4 ans ce qu'un muleton vaut à 6 mois! Tous les encouragements du département et de l'Etat n'ont pu faire, de la production et de l'élevage du cheval fin, qu'une pitoyable spéculation dans laquelle on ne cite pas un seul éleveur ayant, en définitive, réalisé de beaux profits.

Dans la Haute-Garonne, l'administration, trop bien secondée en cela par le Conseil général, a tout refusé pour l'amélioration de l'espèce mulassière dont les facteurs, impitoyablement tenus à l'écart des concours régionaux et départementaux, n'ont jamais reçu la plus légère prime ni la moindre distinction. Cette erreur déplorable a coûté cher, hélas ! à l'agriculture du Sud-Ouest et même à cet intérêt général qu'on croyait naïvement servir en la sacrifiant.

En effet, tandis que le Conseil général des Deux-Sèvres ne reculait devant aucun sacrifice pour améliorer le *mulet du Poitou*, les pouvoirs publics, dans le Midi, refusaient tous les encouragements au *mulet de Gascogne*, à cet animal incomparablement sobre, alerte et solide, appelé à rendre de si grands services à nos équipages militaires. Mais ce n'est pas ici le cas d'entrer plus avant dans la polémique que je soutiens, depuis vingt années, en faveur de l'espèce mulassière soit à la Société d'agriculture et au Conseil général de la Haute-Garonne, soit dans la presse et dans les réunions où les agriculteurs sont appelés à donner leur avis sur les programmes des concours régionaux.

La question est complétement gagnée devant les connaisseurs

et devant le public; mais quand triomphera-t-elle de la routine administrative? Vainement l'Italie institue, dans ses concours régionaux, des prix pour les baudets étalons ainsi que pour les mulets et mules de 3 à 5 ans; vainement la Société royale d'agriculture d'Angleterre fonde des prix spéciaux pour les baudets et pour les mules; vainement les pays qui fournissaient des débouchés à notre élevage s'efforcent de devenir producteurs eux-mêmes. Rien ne trouble la sérénité de nos gouvernants, on serait tenté de croire qu'ils verraient dépérir sans peine cette branche de notre économie rurale qui s'obstine à vivre et, tant bien que mal, à fructifier sans eux.

Des faits que nous avons exposés dans cette étude il résulte que la valeur des produits animaux a notablement augmenté, tandis que celle des céréales est restée à peu près stationnaire. Il n'en faudrait pas conclure, toutefois, que les spéculations sur le bétail soient, en l'état présent des choses, extraordinairement rémunératrices, car tous les frais de production se sont beaucoup accrus : la rente, le capital d'exploitation représenté par le cheptel vivant, les salaires, etc. Surtout, il faut observer que l'exportation de nos fourrages dans le Languedoc, en maintenant cette denrée à des prix supérieurs à ceux qu'on pratiquait autrefois, a élevé le prix de revient de nos produits animaux dans la mesure de la consommation qu'ils en font. De là, la nécessité d'opérer, en tout lieu, un choix sévère des espèces les plus avantageuses et des meilleurs sujets. De là aussi l'obligation de soumettre les bestiaux au régime alimentaire le plus économique; l'emploi judicieux des équivalents étant pour moitié dans le succès. Il n'est pas un éleveur qui n'en convienne.

Ne perdons jamais de vue que le bétail est indispensable, chez nous, à la prospérité de l'agriculture, car il fournit la force motrice et les meilleurs engrais. Sans doute, la vente en nature des fourrages, contenue dans de justes limites, est réellement très-avantageuse. Nous la pratiquons nous-mêmes et nous la

conseillons. Nous possédons dans la banlieue de Toulouse, à 3 kilomètres de la gare de cette ville, des luzernières en plein rapport qui s'afferment, depuis quelques temps, de 400 à 440 fr. l'hectare et qui n'auraient pas trouvé preneurs, il y a 5 ou 6 ans, à plus de 350 fr. C'est incontestablement là une culture profitable et en progrès. Toutefois si on exagérait cette industrie de manière à laisser l'exploitation dénuée de fumier de ferme, on ne tarderait pas à épuiser la fertilité du fonds, ce à quoi ne contribue que trop, déjà, l'exportation des pailles dans le bas Languedoc et la grande consommation qui en est faite par nos papeteries. L'entretien d'un bétail plus nombreux peut seul compenser ces pertes.

Pour cela donnons la préférence aux plantes fourragères partout où le sol ne leur est point rebelle et que les céréales ne conservent désormais dans l'assolement que la place laissée libre par la nécessité d'interrompre la succession des mêmes cultures. Il restera encore au froment et au maïs un grand rôle, et, comme le sol sera mieux préparé pour les recevoir, l'abondance des rendements permettra de les obtenir avec des prix de revient plus modérés.

En règle générale, il convient, pensons-nous, de s'attacher de plus en plus, à l'exploitation du bétail. Sans doute, sous notre brûlant climat, il y a une très-grande inégalité dans le rendement des plantes fourragères, et il n'est pas très-rare, hélas! que la faux ne puisse rien saisir sur des prairies qui avaient porté 5,000 kil. de foin à l'hectare, l'année précédente; mais on peut atténuer ces conséquences fatales en se créant des réserves et même échapper, jusqu'à un certain point, aux rigueurs de la température si l'on s'attache, en toutes saisons, à cultiver les types qui conviennent le mieux aux différents sols. C'est ainsi que l'esparcet aime les terrains calcaires tandis que le trèfle préfère les plaines où la silice et l'argile dominent. La rave, le chou et le navet prospèrent, à l'automne, là où la betterave

n'aurait pu résister aux ardeurs de l'été. On peut même, jusqu'à un certain point, soustraire les plantes aux suites de la sécheresse en doublant par des labours énergiques l'épaisseur de la couche arable et en opérant de fréquents hersages à la surface du sol. Si, de plus, on réussit à capter, pour les employer en arrosements, des eaux superficielles ou souterraines, on assurera le succès des plantes sarclées et des racines qui constituent une alimentation fraîche et hygiénique pour les animaux pendant l'hiver.

Quant aux spéculations dont le bétail peut devenir l'objet, il n'y a point de règle absolue à cet égard. On se décidera par l'examen des conditions économiques et culturales de chaque domaine. C'est ainsi que, dans le voisinage d'une ville, il peut être avantageux de vendre en nature le lait des vaches et des brebis tandis, que, à une distance plus grande, les frais de transport rendraient cette spéculation inférieure à celle de l'élevage. Il est également des localités où l'élevage prime l'engraissement et d'autres où cette dernière spéculation est la plus lucrative. Là on devra donner la préférence à l'espèce bovine, ici aux bêtes ovines, ailleurs à la production et à l'élevage du mulet, excellentes industries trop négligées jusqu'à ce jour.

Mais qu'on ne s'y méprenne pas ; de tels changements nécessitent de grosses avances, et c'est principalement ce qui les a empêchées de se généraliser davantage.

On en peut dire autant de la plantation des vignes qui exige de grands capitaux et dont il faut attendre, pendant plusieurs années, les premiers fruits. Nous avons cependant la confiance que nos cultivateurs y pourront trouver, un jour, une compensation sérieuse à des maux trop réels. C'est, d'ailleurs, le plus sûr et, peut-être, l'unique moyen de retirer quelque profit des sols graveleux trop ardents, de certains coteaux où la faible profondeur de la couche arable ne suffit pas à défendre les céréales contre la sécheresse, enfin de ces terrains silico-argileux (boul-

bène légère) où les plantes adventices, notamment la ravenelle et l'oseille sauvage étouffent l'avoine et le froment.

L'heureuse extension que la viticulture a reçue dans les départements voisins : dans l'Aude, le Gers, le Tarn-et-Garonne et même dans plusieurs de nos cantons, notamment dans ceux de Fronton, de Muret et de Noé, doit être un encouragement pour d'autres.

On en pourra juger par un exemple pris entre bien d'autres non moins significatifs. Un viticulteur de mes amis dont les assertions méritent une entière confiance et dont les propriétés sont situées sur la rive droite de la Garonne, en un terrain médiocre que la grêle frappe d'ordinaire une année sur cinq, a retiré, en moyenne, de son vignoble 112 fr. 36 c. de revenu net par hectare de 1850 à 1859 ; 186 fr. 80 c. de 1860 à 1869, et 454 fr. de 1870 à 1874.

Ces produits ont été obtenus, dans la première période, avec un rendement moyen de 10 hectol. 45 lit. par hectare et des maxima de 36 hectol.; dans la deuxième, avec un rendement moyen de 17 hectol. 31 lit. et des maxima de 36 hectol.; dans la troisième, avec un rendement moyen de 28 hectol. 76 lit. à l'hectare et des maxima de 39 hectol. Bien que ce dernier résultat surpasse de 86,66 °/₀ le produit actuel de la vigne dans la Haute-Garonne (15 hectol. à l'hectare), nous avons la certitude que notre zélé correspondant ne s'arrêtera pas dans la voie du progrès et que ses produits, sans perdre la distinction qui les fait rechercher, à bon droit, par le commerce, deviendront plus abondants encore lorsque la vigne aura reçu chez lui les engrais qu'elle sait si bien payer (1). En attendant, nous constatons avec satisfaction que cet agronome a triplé son revenu. Puisse-t-il trouver beaucoup d'imitateurs !

(1) Nous avons visité, à Castelsarrasin (Tarn-et-Garonne), chez M. Bastié, un vignoble dirigé avec beaucoup d'intelligence et tenu avec un soin irréprochable, où le rendement ordinaire varie de 70 à 80 hectol. de vin par hectare et où l'on a même obtenu, exceptionnellement et sur une certaine parcelle, 130 hectol. à l'hectare.

Comme il peut arriver que le bas Languedoc nous inonde, parfois, de ses produits, sachons, sans dédaigner la quantité, rechercher attentivement la qualité qui assurera à nos vins un placement plus avantageux (1). En tout cas, les appréhensions qu'inspire la présence du phylloxera autour de nous, doivent nous rendre très-circonspects. En matière de vigne, d'ailleurs, il vaut mieux faire peu et bien que faire beaucoup imparfaitement.

Ne nous dissimulons pas, d'ailleurs, qu'il y a tant de propriétaires obérés par suite des conditions désastreuses qui leur ont fait produire les céréales à perte, pendant ces dernières années, que le plus grand nombre se trouve réduit à l'impuissance de consacrer à des réformes, devenues cependant indispensables, les capitaux qui s'immobilisent dans une plantation de vignes dont il faut attendre quatre et cinq ans les fruits, ou bien les avances en construction, cheptel, salaires et approvisionnements en tous genres que nécessite le développement des spéculations dont le bétail est l'objet.

IV.

Nous venons de décrire la tâche difficile et laborieuse qui s'impose aux particuliers dans la transformation, désormais inévitable, de la culture dans les pays à céréales. Il nous reste à esquisser le rôle non moins essentiel et délicat des pouvoirs publics dans cette œuvre. Nous allons essayer de le définir en examinant sommairement quelle action ils peuvent avoir sur l'abaissement des prix de revient et sur l'extension des débouchés.

A notre avis, il n'est aucun de ces trois éléments principaux

(1) Tandis que les vins ordinaires de 1875, récoltés dans la Haute-Garonne, se sont placés de 10 à 15 fr. l'hectolitre, certains vins fins y ont atteint le prix de 40 et 45 fr. l'hectolitre.

de l'entreprise agricole : la direction, le capital et le travail, sur lesquels l'Etat ne puisse porter utilement sa sollicitude.

Quant à la direction, c'est notre côté le plus faible. Les connaissances spéciales faisant défaut à la plupart de nos propriétaires-cultivateurs, il est urgent d'organiser, à tous les degrés, l'enseignement professionnel. Des peuples rivaux nous ont devancés dans cette voie où nous avons, hélas! trop tardé à les suivre et où nous nous lançons, aujourd'hui, à l'aventure, sans trop songer à profiter de l'expérience des autres et de nos propres fautes (1).

Ce ne serait pas encore assez d'instruire les cultivateurs, il faut susciter et soutenir leur zèle, plus qu'on ne le fait, par des récompenses honorifiques proportionnées à leur mérite. On ne leur rend pas suffisamment justice.

Des primes d'honneur et des médailles ont été instituées pour les domaines les mieux tenus dans les divers genres d'exploitation. C'est là une institution excellente que l'Angleterre nous a empruntée. On a créé des concours régionaux qui ont fait beaucoup de bien et qui en opèreront davantage encore lorsque on en aura ouvert l'accès aux espèces chevaline et mulassière. Il n'est pas douteux que la machinerie agricole, que M. Drouin de l'Huys a appelé, avec autant d'esprit que d'à-propos, l'artillerie de l'agriculture, ne doive à ces exhibitions une bonne partie de ses perfectionnements et de sa vogue.

Mais pourquoi ne complèterait-on pas les concours régionaux par des concours départementaux de domaines et par des expositions d'animaux, de machines et de produits qui se tiendraient tour à tour, dans chaque arrondissement? L'œuvre a été tentée

(1) Nous avons exprimé nos vœux sur ce sujet dans les *Observations critiques sur le projet de loi concernant l'enseignement élémentaire pratique de l'agriculture* que nous avons publiées dans le *Journal d'agriculture du Midi, 1875*, pages 93 et 158. La Chambre consultative d'agriculture de Toulouse, la Société d'agriculture de la Haute-Garonne et le Conseil général du département ont signalé ce travail à l'attention de M. le Ministre.

avec succès dans la Haute-Garonne et, toutefois, on n'a pas tardé à abandonner, par mesure d'économie, les expositions d'animaux et de machines. Il faudrait reprendre et améliorer cette institution, car elle est particulièrement propre à inspirer le goût de l'agriculture et à vulgariser les notions de la zootechnie.

Comme pour la direction de l'entreprise agricole, l'action des pouvoirs publics est susceptible de s'exercer utilement sur le capital d'exploitation. En premier lieu, elle peut se manifester par la réduction des impôts qui laisserait entre les mains du propriétaire une plus grande somme disponible pour les besoins de la culture, Or, un tel résultat serait, quoiqu'on en dise, facilement réalisable si l'on voulait bien apporter dans les services publics toutes les économies qu'on y peut introduire sans en contrarier le jeu Mais, en attendant cette réforme sur laquelle le nombre et le crédit des parties prenantes ne permet guère de compter, nos législateurs ont d'autres ressources pour intervenir en faveur de l'agriculture. En effet, ils peuvent accroître directement les facultés productives du pays en complétant la viabilité et en mettant en valeur ses richesses naturelles, telles par exemple que les cours d'eau qui sont sans prix sous notre soleil méridional. Il y a là une œuvre grandiose à accomplir et il est indubitable que le capital qui y serait consacré par l'Etat, recevrait, en définitive, un emploi fort avantageux pour le trésor.

D'un autre côté, l'entrepreneur de culture se plaint, avec raison, de la rareté et du renchérissement de la main-d'œuvre qui l'accablent dans le présent et le menacent dans l'avenir. Il est réduit à s'imposer de lourds sacrifices pour se procurer les machines au moyen desquelles on supplée, jusqu'à un certain point, à la rareté des bras. Ne serait-il pas temps encore, surtout en présence d'une législation douanière qui ne met aucune barrière sérieuse à la concurrence des produits agricoles de l'étranger, qu'une liberté complète fût accordée à l'introduction des machi-

nes dont ce même étranger se prévaut pour créer les denrées au moyen desquelles il vient écraser, sur les marchés français, notre production indigène? On peut induire de ces exemples que les pouvoirs publics ne seraient pas sans influence sur l'abaissement de nos prix de revient s'ils en avaient plus de souci.

Bien plus efficace encore peut être l'action du législateur sur l'extension de nos débouchés au dedans et au dehors. Quant au marché intérieur, il importe de ne pas laisser, à l'intérêt spécial des compagnies qui monopolisent les transports, la faculté de créer, à leur gré, des priviléges qui peuvent devenir ruineux pour ceux auxquels on en refuse le bénéfice. Nos producteurs de céréales et notre commerce toulousain l'ont éprouvé. En même temps, il n'est pas moins nécessaire d'établir, entre les diverses compagnies des chemins de fer, des tarifs uniformes pour la même nature de marchandises. C'est ainsi que, à cette heure, nos commissionnaires en fourrages se trouvent privés, en partie, de leurs débouchés naturels vers le bas Languedoc, parce que la compagnie de la Méditerranée offre au commerce des conditions plus favorables que celles de la compagnie du Midi.

D'un autre côté, peut-on nier qu'il ne convienne de régler nos tarifs de douane de telle sorte qu'ils ne créent pas, tout au moins, à la culture étrangère des priviléges comme ceux dont les vins d'Espagne et d'Italie jouissent actuellement aux dépens des nôtres? En de tels cas, il est indispensable d'établir une réciprocité complète entre le régime qui sera appliqué à ces vins en France et les droits dont les nôtres sont frappés dans ces centres importants de production.

Enfin, il convient que la sollicitude des pouvoirs publics se porte vers l'extension de nos relations commerciales avec les nations étrangères. Nos négociateurs devront donc s'efforcer, lorsque l'occasion s'offrira de réviser les tarifs des douanes, de favoriser le placement de nos vins au dehors. Les espérances qu'on avait conçues à cet égard ayant été déçues, il faut tâcher d'obtenir des conditions meilleures.

En présence de tout ce que laissent à désirer notre régime commercial, notre organisation administrative et notre législation civile elle-même au point de vue des intérêts agricoles, on est en droit de se demander comment de telles énormités ont pu se produire en un pays où la culture constitue la principale richesse et où, en définitive, les bases de l'autorité publique sont entre les mains de la population rurale.

Il est plusieurs causes à ce contre-sens. Une des plus importantes nous paraît être l'envahissement des intérêts légitimes par les passions politiques, non-seulement dans l'enceinte législative, mais encore dans tous les conseils administratifs; en un mot la prédominance de l'esprit de parti sur les considérations économiques et sociales auxquelles il devrait être subordonné.

De là, la nécessité de créer à l'agriculture une représentation officielle, indépendante des partis, puisant dans son origine une autorité suffisante pour appeler sérieusement l'attention des pouvoirs publics sur les intérêts agricoles si souvent incompris ou sacrifiés, et garantissant, par sa composition même, le respect de tous les droits au Midi comme au Nord.

A côté de la Société centrale d'agriculture qui éclaire les questions au flambeau de la science agronomique, à côté de la Société des agriculteurs de France qui encourage l'action personnelle et ouvre aux volontaires de l'agriculture une tribune dont les utiles débats ont un retentissement bien mérité, il est nécessaire qu'il existe, près du Pouvoir, un Conseil supérieur, s'inspirant des lumières et de l'initiative de ces Compagnies pour défendre les intérêts agricoles, si souvent immolés à des considérations d'un ordre inférieur, et pour assurer, en même temps, du Nord au Midi, la plus libre expansion à toutes les branches de la production nationale.

Tableau 1.

RENDEMENT ET PRIX MOYEN

DU FROMENT ET DU MAÏS DANS LA HAUTE-GARONNE.

ANNÉES	RENDEMENT moyen du blé à l'hectare par année (1).	RENDEMENT moyen du blé par période.	PRIX moyen de l'hect. blé par année (2)	PRIX moyen de l'hectol. blé par période.	RENDEMENT moyen du maïs à l'hect. par année (1).	RENDEMENT moyen du maïs par période.	PRIX moyen du maïs à l'hect. par année (2).	PRIX moyen du maïs à l'hectol. par période.
1856-1866		15h (3)		21f 37		18h (3)		12f 30
1867	11h 92	14 88	26f 05	23 512	16f 31	18 77	13f 23	12 84
1868.	18 »		27 61		20		14 27	
1869	12 80		20 48		20		10 90	
1870	16 80		19 89		(4)		12 96	
1871	11 »	14 50	25 25	24 115	17 50	17 125	15 85	14 165
1872	17 »		21 99		20		11 38	
1873	10 »		23 59		15		13 59	
1874	20 »		25 64		16		15 84	

(1) Moyenne prise pour la généralité du département.

(2) Mercuriale de Toulouse.

(3) Réponse de la *Société d'Agriculture* de la Haute-Garonne au questionnaire de l'enquête agricole, *Journal d'agriculture pratique du Midi*, 1866, p. 557.

(4) En 1870, les évènements de la guerre n'ont pas permis à l'administration de recueillir les renseignements qui servent à établir l'état des récoltes. Nous avons cependant trouvé, aux archives départementales, une note qui nous a permis d'y suppléer pour le blé.

Tableau 2.

TAUX MENSUEL DES JOURNÉES D'HOMME (Banlieue de Toulouse).

Années.	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre.	Octobre.	Novembre.	Décembre.	Nombre total des jours de travail.
Nombre de jours de travail.	22 50	21 50	25 »	22 50	23 »	25 50	26 50	25 50	25 »	25 50	24 »	21 »	288
1867	1 »	1 »	1 »	1 »	1 25	2 01	2 01	2 01	1 »	1 »	1 »	1 »	
1868	1 »	1 »	1 »	1 »	1 50	2 13	2 13	2 13	1 25	1 »	1 »	1 »	
1869	1 »	1 »	1 »	1 19	1 25	1 58	1 58	1 58	1 25	1 25	1 13	1 »	
1870	1 »	1 »	1 »	1 25	1 28	1 51	1 54	1 54	1 25	1 25	1 »	1 »	
1871	1 »	1 »	1 25	1 25	1 50	1 954	1 954	1 954	1 25	1 25	1 25	1 »	
1872	1 »	1 19	1 25	1 25	1 44	1 70	1 70	1 70	1 50	1 50	1 50	1 31	
1873	1 25	1 37	1 50	1 50	1 75	2 13	2 13	2 13	1 50	1 50	1 25	1 25	
1874	1 25	1 37	1 25	1 25	1 44	2 31	2 31	2 31	1 50	1 38	1 25	1 25	
Différence entre la 1re et la dernière année.	25 %	37 %	25 %	25 %	11 52 %	15 %	15 %	15 %	50 %	38 %	25 %	25 %	Différence moyenne entre 1867 et 1874. 25 50 %

TAUX MENSUEL DES JOURNÉES DE FEMME (Banlieue de Toulouse).

Années.	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre.	Octobre.	Novembre.	Décembre.	Nombre total des jours de travail.
	21 »	20 50	23 »	21 »	21 50	24 50	26 50	25 »	24 50	24 »	22 »	19 50	273
1867	0 60	0 60	0 60	0 60	0 675	1 37	1 37	1 37	0 75	0 60	0 60	0 60	
1868	0 60	0 60	0 60	0 60	0 675	1 43	1 43	1 43	0 75	0 70	0 60	0 60	
1869	0 60	0 60	0 60	0 71	0 75	1 06	1 06	1 06	0 75	0 75	0 70	0 60	
1870	0 60	0 60	0 60	0 60	0 75	1 03	1 03	1 03	0 75	0 75	0 60	0 60	
1871	0 60	0 60	0 75	0 75	1 »	1 31	1 31	1 31	0 75	0 75	0 75	0 60	
1872	0 60	0 71	0 92	0 75	0 88	1 72	1 72	1 12	1 »	1 »	1 »	0 81	
1873	0 75	0 87	0 92	0 90	1 »	1 85	1 85	1 12	1 »	1 »	0 75	0 75	
1874	0 75	0 75	0 75	0 75	0 92	2 01	2 01	1 12	1 »	0 87	0 75	0 75	
	25 %	25 %	25 %	25 %	37 31 %	50 %	50 %	22 32 %	33 33 %	45 %	25 %	25 %	28 52 %

Tableau 3.

JOURNÉES D'HOMME.

PRODUIT EN ARGENT RAMENÉ A L'HECTOLITRE DE BLÉ.

Années.	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre.	Octobre.	Novembre	Décembre.	Totaux.	Prix de l'hect. de blé.	Le salaire équivant à	Moyenne.
Nombre de jours de travail.	22 50	21 50	25 »	22 50	23 »	25 50	26 50	25 50	25 »	25 50	24 »	21 »				
1867	22 50	21 50	25 »	22 50	28 75	51 255	53 265	51 255	25 »	25 50	24 »	21 »	371 525	26 05	14h 26	15h 92
1868	22 50	21 50	25 »	22 50	34 50	54 315	56 445	54 315	31 25	25 50	24 »	21 »	390 825	27 61	14 15	
1869	22 50	21 50	25 »	26 775	28 75	40 29	41 87	40 29	31 25	31 875	27 12	21 »	358 20	20 48	17 49	
1870	22 50	21 50	25 »	28 125	29 45	39 27	40 81	39 27	31 25	31 875	24 »	21 »	354 05	19 89	17 80	
1871	22 50	21 50	31 25	28 125	34 50	49 727	51 781	49 727	31 25	31 875	30 »	21 »	407 235	25 25	16 12	18h 11
1872	22 50	25 585	31 25	28 125	33 12	43 35	45 05	43 35	37 50	38 25	36 »	27 50	411 57	21 99	18 71	
1873	28 125	29 455	37 50	33 75	40 25	54 315	56 445	54 315	37 50	38 25	30 »	26 25	466 155	23 59	19 76	
1874	28 125	29 455	31 25	28 125	33 12	58 905	61 215	58 905	37 50	35 29	30 »	26 25	458 14	25 64	17 86	
JOURNÉES DE FEMME.																
	21 »	20 50	23 »	21 »	21 50	24 50	26 50	25 »	24 50	24 »	22 »	19 50				
1867	12 60	12 30	13 80	12 60	14 512	33 565	36 305	34 25	18 375	14 40	13 20	11 70	227 607	26 05	8h 73	9h 50
1868	12 60	12 30	13 80	12 60	14 512	34 035	37 895	35 75	18 375	16 80	13 20	11 70	233 527	27 61	8 45	
1869	12 60	12 30	13 80	14 91	16 125	25 97	28 090	26 50	18 375	18 »	15 40	11 70	213 77	20 48	10 43	
1870	12 60	12 30	13 80	12 60	16 125	25 235	27 295	25 75	18 375	18 »	13 20	11 70	206 98	19 89	10 40	
1871	12 60	12 30	17 25	15 15	21 50	32 095	34 715	32 75	18 375	18 »	16 50	11 70	242 935	25 25	9 62	11h 56
1872	12 60	14 555	17 25	15 15	18 92	42 04	45 380	28 »	24 50	24 »	22 »	15 795	280 19	21 99	12 74	
1873	15 75	17 835	21 16	18 90	21 50	45 325	49 025	28 »	24 50	24 »	16 50	14 625	297 12	23 59	12 59	
1874	15 75	15 375	17 25	15 15	19 78	49 245	53 265	28 »	24 50	20 88	16 50	14 625	290 32	25 64	11 32	

DÉPENSES DE TABLE.

Tableau 4.

EXERCICE du 1er juillet au 30 juin.	DÉPENSE ANNUELLE.	DÉPENSE par JOUR.	DÉTAIL DES PERSONNES.			NOMBRE de PERSONNES	DÉPENSE journalière par PERSONNE	MOYENNE de la dépense journalière par PERSONNE.
			MAÎTRES.	DOMESTIQUES.	ÉTRANGERS.			
1840-41	3,197f 22	8f 82	6	5	1.50	12.50	0f 705	
1841-42	3,504 16	9 60	6	4	1.50	11.50	0 834	
1842-43	2,985 44	8 18	6	4	1.50	11.50	0 710	0f 7434
1843-44	2,884 05	7 90	6	4	1.50	11.50	0 686	
1844-45	3,002 97	8 23	5	4	1.50	10.50	0 782	
1845-46	3,048 43	8 35	5	4	1.50	10.50	0 794	
1846-47	3,490 05	9 56	4.50	4	1.50	10	0 956	
1847-48	3,153 52	8 64	4.50	4	1.50	10	0 864	0 8328
1848-49	2,908 55	7 96	4.75	4	1.50	10.25	0 776	
1849-50	2,900 07	7 94	4.75	4	1.50	10.25	0 774	
1850-51	2,811 70	7 70	4.75	4	1.50	10.25	0 751	
1851-52	3,239 26	8 87	4.75	4	1.50	10.25	0 865	
1852-53	3,562 63	9 76	3	4	1.50	8.50	1 148	1 0118
1853-54	3,137 35	8 59	3.25	4	1.50	8.75	0 981	
1854-55	3,359 69	9 20	3	3	1	7	1 314	
1855-56	3,058 96	8 38	3	4	1	8	1 047	
1856-57	3,332 79	9 105	3	4.50	1	8.50	1 070	
1857-58	2,971 53	8 141	3	3.75	1	7.75	1 060	1 0846
1858-59	3,111 72	8 555	3	3.25	1	7.25	1 180	
1859-60	3,016 40	8 269	3	3.75	1	7.75	1 066	
1860-61	3,156 83	8 627	3	3	1	7	1 232	
1861-62	3,513 15	9 627	4.50	3	1	8.50	1 133	
1862-63	3,319 62	9 094	4.50	3	1	8.50	1 068	1 0730
1863-64	3,478 40	9 529	4.25	3	1	8.25	1 154	
1864-65	2,351 42	6 424	4.25	3	1	8.25	0 778	
1865-66	2,945 86	8 070	3.75	3	1	7.75	1 042	
1866-67	2,499 17	6 847	3.25	3	1	7.25	0 944	
1867-68	2,481 67	6 799	2.50	3	1	6.50	1 046	1 1308
1868-69	3,686 67	10 072	2.50	3	1	6.50	1 342	
1869-70	3,046 14	8 345	2.50	3	1	6.50	1 280	
1870-71	2,843 57	7 790	2.50	3	1	6.50	1 196	
1871-72	3,977 17	10 896	3.25	3	1	7.25	1 502	1 3400
1872-73	3,746 85	10 237	3.25	4	1	8.25	1 240	
1873-74	4,673 40	12 80	4	4	1	9	1 422	

Tableau 5.

CHAUFFAGE.

Prix du stère de bois de chêne.

(Adjudication de la fourniture pour les bureaux de la Mairie de Toulouse.)

1840	—	23f 50	
1841	—	24 40	
1842	—	26 50	24f 10
1843	—	23 25	
1844	—	24 »	
1845	—	22 95	
1846	—	22 40	
1847	—	22 25	
1848	—	22 40	21 57
1849	—	20 40	
1850	—	20 40	
1851	—	» »	
1852	—	22 25	
1853	—	19 35	21 60
1854	—	22 40	
1855	—	22 40	
1856	—	21 70	
1857	—	21 90	
1858	—	21 25	22 07
1859	—	23 »	
1860	—	22 50	
1861	—	22 »	
1862	—	22 »	
1863	—	23 »	22 37
1864	—	23 50	
1865	—	21 35	
1866	—	23 »	
1867	—	23 50	
1868	—	21 80	22 96
1869	—	21 50	
1870	—	25 »	
1871	—	23 12	
1872	—	22 50	22 65
1873	—	22 50	
1874	—	22 50	

Prix des 100 fagots de sarments.

(Adjudication de la fourniture pour les bureaux de la Mairie de Toulouse)

1859	—	28f »	
1860	—	28 »	
1861	—	26 »	
1862	—	28 »	28f 57
1863	—	30 »	
1864	—	30 »	
1865	—	30 »	
1866	—	35 »	
1867	—	32 »	
1868	—	27 »	30 40
1869	—	28 »	
1870	—	30 »	
1871	—	29 »	
1872	—	27 »	27 50
1873	—	27 »	
1874	—	27 »	

ÉCLAIRAGE.

Tableau 6.

EXERCICE du 1er juillet au 30 juin.	BOUGIE. CHANDELLE.	HUILE et divers.	TOTAL ANNUEL.	MOYENNE QUINQUENNALE.	NOMBRE de PERSONNES.	DÉPENSE annuelle par PERSONNE.
1840-41	86f 80	48f 45	135f 25			
1841-42	91 65	40 30	131 95			
1842-43	86 85	90 90	177 75	133f 25	11	12f 11
1843-44	45 15	34 35	79 50			
1844-45	49 75	92 »	141 75			
1845-46	48 65	88 15	136 80			
1846-47	32 55	112 65	145 10			
1847-48	48 20	54 95	103 15	120 56	10	12 05
1848-49	32 65	63 50	96 15			
1849-50	46 95	74 65	121 60			
1850-51	38 60	79 80	118 40			
1851-52	31 75	71 70	103 40			
1852-53	78 90	89 39	168 29	128 008	9	12 79
1853-54	60 95	69 15	130 10			
1854-55	55 »	64 85	119 85			
1855-56	82 20	88 20	170 40			
1856-57	67 15	53 80	120 95			
1857-58	73 15	63 05	136 20	132 03	7.75	17 03
1858-59	54 40	70 95	125 35			
1859-60	48 70	58 05	107 25			
1860-61	40 75	69 10	109 85			
1861-62	58 55	68 50	127 05			
1862-63	88 85	40 55	129 40	118 83	8.50	13 98
1863-64	84 45	49 30	133 75			
1864-65	59 15	34 95	94 10			
1865-66	59 15	29 75	88 90			
1866-67	70 55	30 85	101 40			
1867-68	33 55	32 95	66 50	103 29	7.25	14 24
1868-69	77 35	54 75	132 10			
1869-70	61 95	65 60	127 55			
1870-71	81 70	53 50	135 20			
1871-72	62 55	83 15	145 70	147 76	7.75	18 06
1872-73	59 65	83 85	143 50			
1873-74	94 60	72 65	167 25			

Tableau 7.

GAGES DE DOMESTIQUES

ATTACHÉS A LA PERSONNE.

PÉRIODES.	COCHERS.	CUISINIÈRES.	FEMMES de CHAMBRE.	OBSERVATIONS.
1830-35	» »	»	60-80	Il est à remarquer que la bonté et la durée des services sont en raison inverse de l'augmentation des gages.
1835-40	» »	»	90-100	
1840-45	120-150	120	100-130	
1845-50	150-160	120	130	
1850-55	160-190	120	140	
1855-60	190-200	150	140	
1860-65	200	150	140	
1865-70	200-300	180	140	
1870-75	300-400	200-250	200-250	

Tableau 8.

PRODUIT EN LAIT

DE LA

VACHERIE DE PÉRIOLE

(banlieue de Toulouse).

ANNÉES.	NOMBRE de LITRES.	PRIX TOTAL des VENTES.	PRIX du litre PAR ANNÉE	PRIX du litre par période QUINQUENNALE	OBSERVATIONS.
1856-57	26,000	5,199f 69	0f 199		
1857-58	39,208	7,788 10	0 198		
1858-59	45,776	8,759 26	0 191	0f 19c42	
1859-60	45,125	8,711 45	0 193		
1860-61	48,601	9,262 42	0 190		
1861-62	35,145	6,691 23	0 190		
1862-63	»	» »	» »		
1863-64	»	» »	» »	0 19 50	
1864-65	17,896	3,685 »	0 205		
1865-66	23,358	4,452 60	0 190		
1866-67	30,101	5,831 42	0 193		
1867-68	32,929	6,409 05	0 194		
1868-69	35,328	7,246 05	0 205	0 20 07	
1869-70	32,669	6,425 30	0 196		
1870-71	31,199	6,723 63	0 215		
1871-72	32,699	7,382 94	0 219		
1872-73	18,464	3,906 81	0 211*	0 22 79	* 6 mois : juillet, août, septemb., avril, mai, juin, les 6 meilleurs manquent, la péripneumonie contagieuse nous ayant contraint à fermer notre vacherie.
1873-74	35,063	8,213 82	0 234		
1874-75	44,283	10,928 33	0 24678		

Tableau 9.

TROUPEAUX D'ÉLEVAGE.

Vente des Agneaux sur le domaine de Lavergne, appartenant à M. **DU BERNARD**, éleveur à Brassac (Tarn).

ANNÉES	POIDS.	AGE.	PRIX à FORFAIT.	PRIX par période quinquennale	PRIX du kilogr. poids vif.	OBSERVATIONS.
	kil.	mois.				
1851	25 à 30	12	10f 14			Le troupeau du domaine de Lavergne appartient à la *race de Lacaune*, qui a une très-grande analogie avec la *race Lauragaise* de la Haute-Garonne.
1852	—	—	10 »			
1853	—	6	9 70	10f 16	0f 3694	
1854	—	8	10 »			
1855	—	—	11 »			
1856	30 à 35	—	13 25			
1857	—	—	16 »			
1858	—	—	14 40	15 03	0 4624	
1859	—	—	15 57			
1860	—	—	15 95			
1861	—	—	18 78			
1862	—	—	19 37			
1863	—	—	20 »	18 68	0 5747	
1864	—	—	18 25			
1865	—	—	17 »			
1866	25 à 27	—	19 52			
1867	—	4	17 75			
1868	—	—	17 »	17 28	0 6646	
1869	—	—	16 65			
1870	—	—	15 50			
1871	—	—	14 30			
1872	—	—	17 33			
1873	—	—	20 »	17 40	0 6691	
1874	—	—	16 30			
1875	—	3 1/2	19 10			

Tableau 10.

BREBIS LAITIÈRES

ENTRETENUES DANS LA BANLIEUE DE TOULOUSE.

ANNÉES.	LAINE.		AGNEAUX.			LAIT (1).				
	PRIX annuel par kilog.	PRIX par période de 5 ans.	PRIX du kilog.	PRIX à forfait par tête.	PRIX par tête et par période.	PRIX du péga (M A).	PRIX du péga. (M A). par période.	PRIX du péga (M R).	PRIX du péga (M R) par 5 ans.	PRIX du litre.
1845	1 375			6f 75		» 75				
1846	1 20					» 75				
1847	1 095	1 095		6 75	6f 625	» 80	0 73			0 146
1848	0 90			7 »		» 80				
1849	0 95			6 50		» 60				
1850	1 05			6 75		» 70				
1851	1 05			6 50		» 65				
1852	1 15			6 75		» 70				
1853	1 40	1 19		6 75	6 60	» 70	0 73			0 146
1854	1 125			7 »		» 75				
1855	1 25			7 »		» 85				
1856	1 40		0 625	7 »		» 85				
1857	1 45		0 65	7 »		» 95				
1858	1 43	1 43	0 65	7 »	7 10	» 90	0 88			0 176
1859	1 425		0 65	7 »		» 90				
1860	1 39		0 65	7 50		» 80				
1861	1 40		0 65	7 75		» 85				
1862	1 20		0 75	8 »		» 90				
1863	1 65	1 54	0 75	8 »	7 95	» 875	0 881			0 176
1864	1 70		0 75	8 »		» 881				
1865	1 75		0 75	8 »		» 90				
1866	1 425		0 75	8 25				0 75		
1867	1 25		0 75	9 »				0 60		
1868	1 05	1 095	0 80	9 25	8 80			0 675	0 705	0 176
1869	0 875		0 80	8 50				0 70		
1870	0 875		0 80	9 »				0 80		
1871	1 40		0 90	10 »				0 85		
1872	1 325		0 90	12 »				0 812		
1873	1 35	1 365	1 »	13 »	11 80			0 80	0 812	0 203
1874	1 425		1 09	12 »				0 90		
1875	1 325		1 14	12 »				0 70		

(1) Le lait de brebis se vendait autrefois et se vend encore au *péga* *, mais tandis que le péga est aujourd'hui normalement ramené à 4 litres, ce que l'on nomme *mésuro raso* (M R), sa capacité était précédemment assez indéterminée. En effet, la quantité que le vendeur ajoutait en sus des 4 litres, *la rajado,* n'était pas rigoureusement fixe. Elle devenait l'objet d'un compromis tacite et fécond en abus entre le berger et l'acheteur, bien souvent, aux dépens du propriétaire. On estime cependant que dans ces conditions, exprimées sous la dénomination de *mésuro ananto* (M A), le péga équivalait à 4 litres 80 environ.

* Le péga employé pour la vente du vin contenait 3 litres 168 millièmes.

Tableau 11.

PRIX MOYEN

A SIX MOIS, DES ANIMAUX DES ESPÈCES MULASSIÈRE ET CHEVALINE DE GROS TRAIT, ÉLEVÉS DANS LE CANTON DE VERFEIL

[Haute-Garonne].

PÉRIODE QUINQUENNALE	MULETS. (1)	MULES. (1)	PRIX moyen des produits mulassiers sans distinction de sexe.	POULAINS et POULICHES réunis (1).	ECART entre les espèces mulassière et chevaline (2).
1846-50	210 »	255 »	240 83	» »	» »
1851-55	246 66	316 »	290 »	» »	» »
1856-60	256 »	378 75	335 66	» »	» »
1861-65	265 »	406 10	337 63	208 »	62 32 o/o
1866-70	218 33	309 50	285 27	235 »	21 39 o/o
1871-74	310 »	445 »	408 88	314 20	30 13 o/o

(1) Sur 76 naissances observées dans l'espèce mulassière il y a eu 48 femelles et seulement 16 mâles, la part des femelles est de 71,429 o/o. Au contraire, dans l'espèce chevaline sur 20 naissances il y a eu 12 mâles et 8 femelles : celles-ci ne représentent donc que 40 o/o de la production. L'explication de ces faits ne se trouverait-elle pas dans la loi de reproduction formulée par Girou de Buzareigne et vérifiée par M. Martegoute pour l'espèce ovine : le sexe du produit dépend du plus ou moins de vigueur relative des individus que l'on accouple.

Il est certain que, dans le canton où les naissances ont eu lieu, la production mulassière étant beaucoup plus en faveur que celle du gros cheval, les baudets y sont plus occupés et par suite plus fatigués que les étalons de trait, ce qui ajoute à l'inégalité dérivant des espèces elles-mêmes. Quant aux femelles, le régime auquel elles sont soumises est absolument identique dans les deux cas. Il est caractérisé par l'application des animaux à un travail modéré et par l'usage journalier de la dépaissance.

(2) L'écart moyen entre les prix de vente de l'espèce chevaline et ceux de l'espèce mulassière, a été de 37 95 o/o au profit de cette dernière (de 1861 à 1875).

Tableau 12.

PRODUIT D'UN VIGNOBLE

DANS LE CANTON DE MURET

(Haute-Garonne).

PÉRIODE	RENDEMENT moyen en vin par hectare.	RENDEMENT maximum en vin par hectare.	PRIX moyen de vente par hectol.	PRODUIT moyen net par hectare.	OBSERVATIONS.
1840-1849	18 60	50 »	9 71	89 10	2 années de grêle (1).
1850-1859	10 45	36 »	21 86	112 36	2 récoltes grêl., 4 atteintes par l'oïdium (2).
1860-1869	17 35	36 »	18 35	186 80	2 récoltes grêl., 1 endommagée par l'oïd. (3).
1870-1874	28 76	39 »	20 20	454 40	

(1) En 1842, la grêle enlève le 19/20 de la récolte. — En 1846, les 4/5.

(2) En 1851, la grêle enlève le 9/10 de la récolte. — En 1852, les 5/6.

(3) En 1864, la grêle enlève les 3/4 de la récolte. — En 1869, les 4/5.

NOTA. Dans la période de 1840-49 le prix max. a été 17 fr. l'hect.; le prix min. 5f50
— 1850-59 — 38 — 6 [illegible]5
— 1860-69 — 20 — 9
— 1870-74 — 36 — 11

DEUXIÈME EXCURSION

DANS LES CORBIÈRES ORIENTALES

SAINT-VICTOR, LE COL D'ESTREM, TUCHAN ET VINGRAU;

Par M. E. TIMBAL-LAGRAVE (1).

Dans la communication que nous eûmes l'honneur de faire, l'année dernière, à l'Académie, nous avons étudié les plantes des environs de Durban, de Cascastel et de Villeneuve, localités situées au bord de la Berre, dans les Corbières orientales. Ce travail, dont la première idée avait été la recherche de quelques espèces litigieuses de Pourret, ne pouvait avoir la prétention de faire suffisamment connaître la végétation de cette région intéressante. Depuis bien des années nous avions projeté d'en faire l'exploration complète afin de dresser le catalogue raisonné des espèces qui y croissent; aussi nous étions-nous engagés à poursuivre jusqu'au bout nos investigations. C'est le résultat de nos recherches nouvelles que nous allons vous faire connaître aujourd'hui.

De fréquentes excursions aux massifs de la Clape et de Fontfroide nous avaient depuis longtemps familiarisés avec les espèces qui leur sont propres; il ne nous restait donc plus pour terminer notre œuvre qu'à parcourir cette partie des Corbières orientales dont le pic de Tauch (898 mètres) est le point

(1) Lue dans la séance du 28 juillet 1875.

culminant et qui court du Sud-Sud-Ouest à l'Est quelques degrés Nord, jusqu'aux étangs de Lapalme et de Leucate où elle se termine par le massif abrupte de Montpeyroux (708 mètres). Une arête de partage réunit ces deux sommets et divise l'ensemble de la région en deux versants, l'un, le septentrional, qui déverse ses eaux dans la Berre, l'autre, le méridional, qui les jette dans les deux Verdoubles et de là dans l'Agly.

L'année dernière, nous avions visité la partie de la vallée de la Berre comprise entre Durban et Montbassou. Pour compléter notre exploration, il nous fallait maintenant remonter le cours de cette rivière ou celui d'une de ses branches terminales pour atteindre le col d'Estrem, situé sur la ligne de faîte, pour redescendre ensuite jusqu'au bord du petit Verdouble et gagner Tuchan, chef-lieu de canton placé à la base orientale du Tauch. Puis, après avoir fait l'ascension de cette montagne, nous devions effectuer notre retour pour Vingrau en côtoyant la base du massif de Montpeyroux. Tel est le programme que nous avons suivi et dont nous allons vous faire connaître les résultats en y joignant le récit de l'exploration des environs de Saint-Victor et de Gléon, points situés sur la Berre inférieure, que, dans notre précédente visite, nous avions dû, à regret, laisser de côté par suite de la rapidité de notre marche. De la sorte, notre travail forme un tout complet qui permet d'apprécier sainement l'état réel de la végétation de cette moitié des Corbières.

Avant d'entrer dans le récit de notre excursion, disons quelques mots de la constitution géologique de l'ensemble de la région. De nombreuses failles parallèles et orientées suivant la direction générale des Corbières, ont accidenté le sol et groupé sur un espace relativement restreint des terrains que l'on trouve habituellement loin les uns des autres et dans un tout autre ordre de succession. Vouloir donner ici une coupe détaillée du pays serait dépasser la mesure du but que nous voulons atteindre, car ce travail, purement botanique, ne s'adresse à la géologie que pour lui demander seulement ce qui lui est utile pour reconnaître les rapports qui peuvent exister entre la végétation et la composition intime du sol; nous nous bornerons seulement

à indiquer d'une manière générale les terrains que nous avons traversés. De Narbonne à Gléon, c'est d'abord le miocène, légèrement relevé, s'appuyant sur le crétacé inférieur de Fontfroide; puis, au bord de la Berre, une étroite bande jurassique, à laquelle succède, entre Durban et Villeneuve, le trias avec ses ophites. Alors s'est offert à nous le large massif de transition de Mouthoumet que nous avons recoupé d'un bord à l'autre par le col d'Estrem. A sa base méridionale, le trias a reparu à Tuchan, et, en faisant l'ascension du Tauch, nous avons reconnu les trois étages diversement contournés du crétacé inférieur, l'Albien, l'Aptien et le Néocomien. Enfin, de Tuchan à Vingrau, nous avons successivement relevé, d'abord un étroit lambeau de miocène, également incliné, puis une faible couche jurassique, le tout venant butter ou s'appuyer sur le massif de crétacé inférieur de Montpeyroux.

En somme, à part le massif du col d'Estrem, où les schistes de transition sont à nu, tout le terrain parcouru par nous est presque exclusivement formé de calcaires de divers âges et de structures variées, mais dans lesquels cependant la chaux domine; c'est dire à l'avance que la végétation de cette région doit avoir un caractère d'uniformité notable.

Partis (1) de Narbonne le 10 juin 1875, à cinq heures du matin, nous prenons la route de Perpignan que nous suivons pendant deux heures; puis, vis-à-vis Peyriac-sur-Mer, nous prenons à droite la route qui remonte le cours de la Berre, et, tournant le dos aux étangs, nous entrons dans les Corbières.

L'aspect du pays n'est pas très beau ; il est aride et sauvage. Le massif de Fontfroide que nous côtoyons depuis Narbonne était autrefois recouvert de bois de chênes-verts et de cistes; mais aujourd'hui les vignes ont remplacé presque partout les arbres; çà et là seulement, dans les endroits rocailleux, quelques arbustes souffreteux, tels que *Lentisques, Daphnés, Cneorum tricoccum, chêne-kermès, yeuses, genevriers,* appartenant à

(1) Faisaient partie de la course MM. Gaston Gautier, Dr Théveneau, Vié, Timbal-Lagrave père et fils.

diverses espèces, apparaissent comme les témoins de cette ancienne végétation arborescente.

Nous dépassons bientôt Portel pour arriver à Campels où M. Vié, l'un de nos compagnons de route, vient nous rejoindre, et en une heure nous atteignons le château de Gléon, où M. le Dr Bonne et ses deux fils nous ont reçus avec tant de bonté que nous ne savons comment leur témoigner assez notre reconnaissance. Ce château est dans une position très agréable au sommet d'un escarpement qui le cerne complétement, et entouré d'une crête calcaire qui le borde comme un cirque d'un bel effet. Un bois de chênes-verts entre la crête calcaire et la maison, des haies d'amandiers, un parc très-bien tenu, avec des arbres verts, rendent ce séjour très-agréable; une fontaine d'une eau pure jaillit dans la cour et entretient une fraîcheur qu'on ne croirait pas trouver en ces lieux.

Après avoir quitté le château de Gléon, nous avons repris la route de Durban, où M. Bonne nous a fait récolter le *Globularia Alypum* L, qui est très rare dans cette contrée. Après avoir parcouru pendant quelque temps les bords de la Berre, petite rivière aux gracieux contours, nous arrivons au pont sur la Berre où se trouve une bifurcation qui conduit vers Carcassonne; à peine avons-nous fait quelques pas, qu'on rencontre un vieux château wisigoth tout à fait en ruines qui n'a pas d'intérêt si ce n'est pour les botanistes, parce qu'il offre parmi les ruines et les éboulis qui l'entourent quelques échantillons de *Cercis Siliquastrum* L. qui présente en cet endroit l'aspect d'une franche spontanéité; mais il est plus probable que cette plante, importée de la Palestine par les croisés, a été plantée jadis dans cet endroit où seule elle a résisté aux intempéries du temps. En discutant sur cette question, nous arrivons à une propriété qu'on nomme La Cingle; nous quittons les bords de la Berre pour entrer dans la petite vallée latérale du Ripau qui baigne la base de la montagne de Saint-Victor et qui conduit à Fontjoncouse.

Notre herborisation commence alors par quelques garrigues et des talus de bois de chênes verts. Voici la liste des plantes que nous avons notées et qui caractérisent bien le pays, parmi les-

quelles le *Carduus corbariensis* Nob. est très répandu et se retrouve dans toutes les Corbières jusqu'à Vingrau.

Santolina Chamæcyparissus *L.* Note *A*.
Scabiosa maritima *L.*
Sisymbrium Irio *L.*
Dorycnium suffruticosum *Vill.*
Picris stricta *Jord.*
Achillea Ageratum *L.*
Ruta augustifolia *Pers.*
Cistus monspeliensis *L.*
Daphne Gnidium *L.*
Jasione perennis *L.*
Ononis antiquorum *L.*
Dactylis hispanica *Roth.*

Cette dernière plante, soumise à la culture, rentre bien vite dans le *D. glomerata* L. de nos prairies. Elle ne saurait donc constituer une espèce, et n'est qu'une forme du type.

Genista Scorpius *DC.*
Kentrophyllum lanatum *DC.*
Linum narbonense *L.*
Papaver Dodonei *Timb.*
Cynara Cardunculus *L.*
Ornithogalum narbonense *L.*
Lepidium graminifolium *L.*
Cupularia viscosa *GG.*
Anacyclus tomentosus *D. G.*
Erodium ciconium *L.*
Rumex pulcher *L.*
Ballota fœtida *Lamk.*
Hypochæris radicata *L.*
Urospermum Dalechampii *Desf.*
Viola segetalis *Jord.*
Torilis nodosa *Gærtn.*
Ligustrum vulgare *L.*
Sedum altissimum *Poir.*
Lavandula latifolia *Chaix.*
Pistacia Lenticus *L.*
Teucrium Polium *L.*
Cistus albidus *L.*
Avena sterilis *L.*
Agrostis canina *L.*
Helminthia echioides *Gærtn.*
Galium rigidum *Vill.*
Bromus rubens *L.*
— madritensis *L.*
Galium silvivagum *Timb.* et *Baill.*
Ægilops triuncialis *L.*
Picnomon Acarna *Cass.*
Clematis Flammula *L.*
Centranthus ruber *L.*
Centaurea melitensis *L.*
Sisymbrium Columnæ *Jacq.*
Chondrilla juncea *L.*
Inula montana *L.*
Podospermum calcitrapæfolium *DC.*
Iberis pinnata *L.*
Brachypodium distachyum *RB.*
Leuzea conifera *DC.*
Coriaria myrtifolia *L.*
Buxus sempervirens *L.*
Filago spathulata *Presl.*
Ægilops ovata *L.*
Anthemis Cotula *L.*
Brachypodium pinnatum *R* et *S.*
Cneorum tricoccum *L.*

Nous quittons le chemin de Fontjoncouse et nous dirigeons nos pas vers le moulin du même nom. Bientôt nous sommes arrivés au petit ruisseau du Ripau ; dans ce trajet, nous avons encore ajouté à notre liste les espèces suivantes :

Lactuca perennis var. sonchoides *Nob.*
Scorpiurus subvillosa *L.*
Mercurialis tomentosa *L.*
Verbascum sinuatum *L.*
Psoralea plumosa *Rech.*
Phlomis Lychnitis *L.*
Galium corrudæfoliun *Vill.*
Bupleurum fruticosum *L.*
Ononis minutissima *L.*
Urospermum picrioides *Desf.*
Filago gallica *L.*
Argyrolobium Linneanum *Walp.*
Melilotus parviflorus *Desf.*
Helichrysum rigens *J.* et *F.* Note *B.*
Galium vernum *L.*
— chlorophyllum *Timb.* et *Bail.*
Crepis recognita *Hall.*
Helianthemum pulverulentum *DC*
Rosa sempervirens *L.*
Coris monspeliensis *L.*
Centaurea aspera *L.*
Ornithopus scorpioides *L.*
— ebracteatus *Brot.*
Brachypodium ramosum *R.* et *S.*
Euphorbia nicæensis *All.*
Fumana Spachii *Gren* et *God.*
Teucrium Chamædrys *L.*
Hirschfeldia adpressa *Mœnch.*
Euphorbia segetalis *L.*
— Characias *L.*
Helleborus fœtidus *L.*
Pistacia Terebinthus *L.*
Rapistrum rugosum *All.*
Sinapis alba *L.*
Allium sphærocephalum *L.*
Melica Magnolii *Gren* et *God.*

Après avoir traversé le Ripau, nous avons visité la fontaine dont l'eau est très fraîche et très bonne. Autour de la fontaine et dans la rigole qui conduit l'eau dans le Ripau, nous avons trouvé :

Adianthum Capillus Veneris *L.*
Samolus Valerandi *L.*
Agrostis verticillata *Vill.*
Trochiscanthes nodiflorus *Koch.*
Potamogeton densus *L.*

La fontaine coule sous les rochers escarpés qui forment une brisure ou faille qui sépare le terrain de transition des calcaires compactes du Saint-Victor ; sur ces rochers que nous avons escaladés avec peine, nous avons trouvé une végétation toute nouvelle qui a fourni les plantes les plus intéressantes de notre course. Ce sont :

Lactuca ramosissima *G. G.*
Piptatherum multiflorum *P. B.* Note *D.*
Dianthus virgineus *L.*
Campanula speciosa *Pourr.*

Le type et la variété *biflora* (C. biflora *Lap.*).

Stipa juncea *L.*
Antirrhinum majus *L.*
Brassica montana *Pourr.* Note *C.*
Bupleurum fruticosum *L.*
Centranthus Calcitrapa *L.*

En remontant vers le moulin et au-dessus du bassin :

Laserpitium gallicum *Scop.*
Avena elatior *L.*
Brunella parviflora *Pers.*
Asplenium Trichomanes *L.*
Poa rigida *L.*
Silene italica *L.*
Piptatherum paradoxum *PB.*
Lythrum Salicaria *L.*
Ranunculus sparsipilus *Jord.*
Brachypodium ramosum *P.* et *S.*
Festuca pratensis *Huds.*
Sedum acre *L.*
— dasyphyllum *L.*
Amelanchier vulgaris *Mœnch.*

Après une petite halte, nous avons continué à remonter le Ripau en reprenant le chemin de Fonjoncouse. Nous avons dépassé un second moulin non encore en activité, et nous avons pris nos dispositions pour déjeuner à l'ombre d'une touffe de châtaigniers et de cerisiers d'une magnifique venue; mais il faut ajouter que le ruisseau baignait leurs pieds. Tout le long de ce chemin nouvellement tracé, nous avons vu en très-grande quantité le *Carduus corbariensis* Nob. (Note *E.*) et les plantes suivantes :

Buffonia perennis *Pourr.*
Geranium modestum *Jord.*
Dianthus prolifer *L.*
Lonicera etrusca *Savi.*
Rhamnus Alaternus *L.*
Passerina Thymelea *L.*
Chlora perfoliata *L.*
Juniperus phænicea *L.*
Scrophularia canina *L.*
Leucanthemum pallens *Gay.*
Phyteuma ellipticifolia *Vill.*
Prunus spinosa *L.* var?
Pistacia Terebinthus *L.*
Phyllirea media *L.*
Linaria minor *L.*
Podospermum decumbens *G. G.*
Rhamnus saxatilis *L.*

Le déjeuner terminé et après un repos devenu nécessaire par la longueur de la course et la difficulté du chemin, nous avons

commencé de gravir le Saint-Victor (421 mètres); nous avons trouvé pas mal d'espèces déjà signalées dans le trajet; mais, à mesure que l'on montait, quelques espèces venaient s'ajouter à la liste que nos compagnons prenaient avec beaucoup de soin. La première qui a fixé plus particulièrement notre attention a été le *Cirsium crinitum* Boissier, très rare à Narbonne. (Note *F*); puis :

Carduus nutans *L.*
Melilotus sulcata *Desf.*
Galium parisiense β. vestitum *G. G.*
Muscari comosum *L.*

Nous traversions d'abord des garrigues, puis quelques champs à peine cultivés; chacun d'eux produisait un certain contingent de plantes; quelquefois c'étaient des rochers calcaires ou des éboulis des rochers; ces derniers surtout étaient de notre part l'objet de recherches minutieuses. Voici la liste des plantes que nous avons pu ajouter à notre butin depuis notre départ jusqu'au sommet, ascension qui a duré deux heures environ. On peut atteindre le sommet en une heure si on ne s'arrête pas :

Anchusa italica *Retz.*
Helminthia echioides *Gærtn.*
Crucianella angustifolia *L.*
Lathyrus Aphaca *L.*
Polygala monspeliaca *L.*
Ornithogalum narbonense *L.*
Gladiolus illyricus (*en fruit*) *Koch.*

Cette détermination ne peut être définitive, n'ayant pas pu avoir les fleurs; mais nous l'avons planté dans notre jardin où il fleurira sans doute l'année prochaine. La plante en fruit est la même que celle du col de Mollo, près de Port-Vendres, qu'on rapporte à la même espèce.

En traversant une crête calcaire très-fracturée, nous avons récolté un *Hieracium* que nous nommons *Hieracium sessilifolium* Nob., (Note *G*).

Un peu plus haut, nous avons longé un petit bois qui nous a donné le *Senecio palustris* L., bien mal nommé, car dans ce pays il est totalement privé d'eau, si ce n'est celle de la pluie; cette dernière est même peu fréquente.

Nous avons été un peu surpris de trouver cette plante dans

une pareille station, et nous avons eu d'abord quelques doutes; mais, l'ayant étudiée avec soin, cette détermination est très exacte; nous avons pris ensuite, dans les mêmes conditions :

Hieracium cinerascens *Jord.*
Cistus albidus *L.*
Vincetoxicum puberulum *Timb.*
Asperula cynanchica *L.*
Briza maxima *L.*
Rubia peregrina *L.*
Asparagus acutifolius *L.*
Centaurea paniculata *L.*
Telephium Imperati *L.*
Aristolochia Pistolochia *L.*
Althæa hirsuta *L.*
Epipactis ensifolia *Sw.*
Alyssum spinosum *L.*
Festuca interrupta *Desf.*
Arum italicum *L.*
Erythræa pulchella *Horn.*
Primula officinalis *Jacq.*
Marrubium album *L.*
Aphyllanthes monspeliensis *L.*
Silene puberula *Jord.*
Melica pyramidalis *Lamk.*
Astragalus monspeliensis *L.*
Melica nebrodensis *Parl.*
Bromus intermedius *Parl.*
Salvia horminoides *Prour.*
Scorzonera glastifolia *Willd.*
Teucrium flavicans *Lamk.*
Poterium Magnoli *Gre.* et *G.*
Euphorbia silvatica *Jacq.*
Bromus erectus *L.*
Onobrychis Caput-Galli *Lamk.*
Allium polyanthum *Rœm.* et *Schul.*

Enfin, arrivés au sommet, nous avons pris sur les rochers, près de la chapelle :

Hieracium ligusticum *Fries.*
Picridium vulgare *Desf.*
Ornithogalum propinquum *Jord.*
Dianthus virgineus *L.*
Nigella damascena *L.*
Cistus monspeliensis *L.*

L'ermitage de Saint-Victor n'existe plus; il ne reste qu'une petite chambre délabrée qui tombe en ruines de tout côté. Malgré cela, au mois de juin, les habitants du village de Fonjoncouse vont faire un pèlerinage à cette chapelle, qu'on doit orner pour la circonstance, car il n'y a rien, pas même une porte pour la fermer.

Deux versions circulent dans le pays, d'après M. Bonne, sur l'origine de cette dévotion : La première prétend qu'un marin, pendant une grande tempête, fit le vœu de fonder cette chapelle s'il était sauvé du naufrage, et la dédia à saint Victor, son patron; d'après la seconde, ce serait un moine de Font-

froide, mécontent et révolté contre le supérieur, qui se sépara pour fonder Saint-Victor.

Pour descendre du Saint-Victor, nous avons suivi le côté parallèle à la route de Durban, qu'on voyait à nos pieds, en nous maintenant toujours à une certaine hauteur. Nous avons marché longtemps ainsi, visitant tous les rochers et les garrigues qui nous ont offert très-peu de plantes nouvelles; à certains endroits, les pentes étaient difficiles, et nous avons été obligés de descendre sur les bords de la rivière; la course devenait trop fatigante.

Dans ces rochers, une seule plante mérite une mention spéciale, c'est le *Teucrium flavum*, L; ce *Teucrium* a été élevé au rang de genre sous le nom de *Chamædrys* par Mœnch, et depuis peu M. Jordan a divisé l'espèce Linnéenne en quatre. La plante que nous avons rencontrée se rapporte au *Chamædrys pulverulenta* Jord., que cet auteur indique à la Ciotat, près Toulon. Nous citerons encore une forme de *Carduus nigrescens*, Vill.; l'*Olea europæa* L. sauvage; le *Centaurea collina*, L.; le *Glaucium luteum* Scop, et le *Salix incana* L.

Arrivés au bord de la Berre, nous ne pouvions la franchir; heureusement, notre ami M. Theveneau, très-fatigué de cette course longue et pénible, avait frêté un chariot sur lequel nous sommes montés, et nous avons franchi l'obstacle à pied sec.

Nous avons suivi les méandres de la Berre, et nous sommes arrivés à Durban à six heures du soir. Nous avons employé la fin de la journée à étudier les *Santolina* et les *Helichrysum*, dont on voyait partout des touffes magnifiques. Voyez notes *A*, *B*.

Nous n'avons pas besoin de dire comment nous avons accueilli le dîner qui nous avait été préparé par les soins de M. Azau. Nous avons déjà rendu pleine et entière justice à son hospitalité et aux soins qu'il apporte à satisfaire les voyageurs qui descendent chez lui. Nos plantes, colligées et mises sous presse, nous nous sommes livrés au repos.

Le lendemain, dès la pointe du jour, nous sommes partis de Durban en suivant la Berre jusqu'à Villeneuve; c'était le parcours que nous avions fait l'année précédente. Nous avons retrouvé les mêmes espèces, auxquelles nous avons ajouté quel-

ques plantes triviales pour cette région, que nous avions négligées l'année précédente, et nous avons constaté aussi quelques espèces intéressantes qui nous avaient échappé. Voici la liste des unes et des autres :

Barkhausia fœtida *DC.*
Medicago falcata *L.*
Podospermum laciniatum *L.*
Centaurea solstitialis *L.*
Ægilops ovata *L.*
Erodium ciconium *L.*
Reseda luteola *L.*
Centaurea collina *L.*
Papaver hybridum *L.*
Centaurea Cyanus *L.*
Adonis autumnalis *L.*
Glaucium corniculatum *Curt.*
Ruta angustifolia *Pers.*
Cirsium echinatum *Boiss.* (note *K*).
Bupleurum fruticosum *L.*
Lonicera implexa *Ait.*
Picridium vulgare *Desf.*
Glaucium luteum *Scop.*
Scandix Pecten-Veneris *L.*
Centaurea Pourretiana T. et *Th.*
Avena barbata *Seh.*
Lactuca tenerrima *Pourr.*
Convolvulus arvensis *L.*
Erucastrum Pollichii *G. G.*
Trogopogon stenophyllum *Jord.*
Cynoglossum pictum *L.*
— cheirifolium *L.*
Cephalaria leucantha *Scrank.*
Galium maritimum *L.*
Onopordon Delorti *Timb.*
Dorycnium suffruticosum *L.*
Ononis antiquorum *L.*
Urospermum Dalechampii *Desf.*
Ægilops triticoides *Req.*
Echium vulgare *L.*
Hypericum perforatum *L.*
Festuca interrupta *Desf.*
Juncus alpinus *Vill.*
Scirpus Holoschœnus *L.*
Agrostis verticillata *Vill.*
Scrofularia canina *L.* ?
Galactites tomentosa *Mœnch.*
Sisymbrium Columnæ *Jacq.*
Cneorum tricoccum *L.*
Daphne Gnidium *L.*
Carduus nigrescens *Vill var.*
Cirsium crinitum *Boiss.*
Phlomis Lychnitis *L.*
Pallenis spinosa *Cass.*
Dianthus longicaulis *Ten.*
Scabiosa maritima *L.*
Piptatherum cærulescens *P. B.*
Chlora perfoliata *L.*
Convolvulus cantabrica *L.*
Sedum ochroleucum *Chaix.*
Jasminum fruticans *L.*
Stylocarpum incanum *Noul.*
Rapistrum rugosum *All.*
Leucanthemum pallens var. pubescens *Nob.*
Campanula Rapunculus *L.*
Linaria striata *DC.*
Stachys recta *L.*
Picnomon Acarna *Cass.*

Nous avons abandonné la Berre à droite, et, arrivant à Villeneuve, nous avons été surpris de voir plusieurs goîtreux et

des crétins, semblables à ceux des vallées humides des Pyrénées centrales. L'un de nous traitera cette question d'une manière spéciale quand nous aurons des renseignements suffisants.

Nous avons suivi le lit du ruisseau pendant trois kilomètres environ pour atteindre la fontaine de la Ricardo, où, comme l'année précédente, nous avons déjeuné. En herborisant à droite et à gauche pendant ce trajet, nous avons encore inscrit :

Festuca pseudo myuros *Soy.*
Medicago reticulata *Benth.*
Thapsia villosa *L.*
Cistus laurifolius *L.*
— monspeliensis *L.*
— albidus *L.*
— glaucus *Pourr.*
— Pechii *Pourr.*
Ruta montana *L.*
Thrincia hispida *Roth.*
Genista Scorpius *DC.*
Colutea arborescens *L.*
Microlonchus salmanticus *D. C.*
Cichorium divaricatum *Desf.*
Andryala sinuata *L.*
Piptatherum multiflorum *P. B.*

Notre déjeuner terminé, nous nous sommes dirigés vers Montbassou et le col d'Estrem, en suivant toujours des garrigues et les bords du ruisseau complanté de quelques arbres; c'est dans cette région que nous avons observé les trois *Helichrysum* qui font le sujet de la note *B*.

Tous les trois croissaient ensemble sur les talus, les bords des chemins et du ruisseau; on pouvait les distinguer à première vue. Nous avons pris ensuite :

Medicago lappacea *L.*
— minima *L.*
Linaria arvensis *D. C.*
Crepis virens var. stricta *G. G.*
Crucianella angustifolia *L.*
Arenaria trinervia *L.*
Euphorbia segetalis *L.*
Aristella bromoides *Bert.*
Kœleria phleoides *L.*
Nigella damascæna *L.*
Carduus Martrinii *Timb.*
Chondrilla juncea *L.*
Anarrhinum bellidifolium *L.*
Senecio silvaticus *L.*
Mœhringia pentandra *Gay.*
Trifolium agrarium *L.*
Filago montana *D. C.*
Cerastium viscosum *Frie.*
Melica nebrodensis *Parl.*
Carlina corymbosa *L.*
Dianthus velutinus *Guss.*
Aristolochia Clematitis *L*
Cirsium echinatum *Boiss.* (note *K*)
Rubus acuminatifolius *M.* et *Timb.*

Nous avons vu aussi d'autres espèces de ce genre appartenant à la section *Discolores* et au groupe *Gypsocaulon ;* mais nous n'avons pu en conserver de bons échantillons ; les espèces de la section *Cæsii* sont rares dans ce pays, et celles de la section *Glandulosi* paraissent manquer complétement. Nous avons aussi observé quelques espèces du genre *Rosa*, de la section *Rubiginosa* surtout ; mais l'impossibilité d'avoir de bons échantillons et la difficulté de les préparer, nous ont forcés à négliger ce genre trop difficile.

A l'approche du col, la température devenait plus basse ; les vignes disparaissaient, mais les bois étaient plus touffus.

Quelques échantillons d'*Erica arborea* L. se sont montrés à nous, mais isolés ; puis, plus haut, cette espèce est devenue plus abondante, mêlée au *Quercus Ilex* L., au *Pistacia Terebinthus* L., et aux *Juniperus phœnicea* L., *Oxycedrus* L. et *communis* L. ; tous ces arbres forment des touffes d'une taille plus élevée qu'on ne les rencontre habituellement dans le Midi. Avec eux étaient les plantes suivantes :

Lavandula Stæchas *L.*
Lathyrus latifolius *L.*
Arbutus Unedo *L.*
Sonchus spinosus *L.*
Adenocarpus grandiflorus *Boiss.*
Corrigiola Telephifolia *Pourr.*
Briza maxima *L.*
Poterium Magnolii *Jord.*
Erodium modestum *Jord.*
Calycotome spinosa *Link.*

Au-delà du col d'Estrem, les cistes se sont montrés en plus grande abondance et tous mêlés ensemble ; aussi nous sommes-nous arrêtés pour chercher les hybrides que ces plantes forment souvent entre elles en pareil cas. Nos recherches ont été couronnées d'un plein succès, et nous avons récolté : *Cistus Pechii* Pourr. et plusieurs espèces que MM. Jordan et Fourreau placent dans le genre *Ledonia*, savoir : *L. arrigens* Jord. et Four., *elegans* J. et F., *velutina* J. et F., *aprica* J. et F., dont quelques-unes ne sont que des hybrides.

Sur les rochers du sommet du col, nous avons noté :

Hieracium cinerascens *Jord.*
Alyssum spinosum *L.*
Umbilicus pendulinus *L.*
Bryonia dioica *L.*

Bientôt, sur le versant que regarde Tuchan, les vignes ont recouvert les pentes, car elles montent davantage de ce côté, exposé au midi, que de celui qui regarde Villeneuve. Avec les cultures, on le comprend, les plantes ont diminué, et jusqu'à Tuchan, nous avons retrouvé les mêmes espèces que nous avons déjà mentionnées. Nous ajouterons cependant une quatrième forme de l'*Helichrysum Stœchas* L., et

Ruta montana *L.*
Telephium Imperati *L.*

Cette plante semble rare; on ne la trouve jamais en quantité. Cependant, après l'avoir cultivée à Toulouse dans différentes conditions, pour tâcher d'obtenir des variétés, nous l'avons abandonnée, et elle se reproduit, çà et là, dans une platebande de notre jardin; chaque année nous en trouvons quelques nouveaux pieds.

Fumaria parviflora *Lamk.*
Centaurea pectinata *L.*
Spartium junceum *Lamk.*
Spergularia rubra *Pers.*
Onopordon illyricum *L.*
Rumex conglomeratus *Murr.*
— pulcher *L.*
Bunias Erucago *L.*
Euphorbia serrata *L.*
Iberis pinnata *L.*
Plumbago europæa *L.*
Trifolium stellatum *L.*
Plantago Coronopus *L.*
Carduus tenuiflorus *Curt.*
Avena elatior *L.*
Hierniaria hirsuta *L.*
Atriplex Halimus *L.*
Anacyclus tomentosus *DC.*

Enfin, après avoir récolté le *Vincetoxicum nigrum* L. aux bords d'une garrigue et longé une haie de *Punica Granatum* L., qui remplace en partie l'amandier, nous sommes arrivés en face des maisons de Tuchan, nous avons traversé le petit Verdouble, ruisseau qui, en temps de pluie, produit de grands dégâts, et nous sommes montés en ville pour trouver notre hôtel, où nous sommes arrivés vers les cinq heures.

La descente du col d'Estrem est assez agréable, quoique sa hauteur soit très faible (400 mètres); le côté gauche nous présente une série de mamelons calcaires à peu près de la même hauteur que le col; un des plus saillants est la montagne de Vialla, où on voit un petit village qu'on nomme, d'après

notre guide, *Donneuve*, lequel nous a paru, à distance, tombé en ruines. Un peu plus loin, on voit les ruines du château de Vialla; tandis que, à droite, se montre la chaîne calcaire dont le Tauch est la partie culminante.

Tuchan est un petit chef-lieu de canton très-reculé du centre du département. La culture de la vigne et le commerce du vin sont les seules productions du pays; on a peu à peu déboisé les montagnes, les moutons ont mangé l'herbe sans que personne ait songé à défendre ces dévastations, et maintenant on recueille le fruit de cette imprévoyance. Les moutons et les vaches ont disparu, faute de pouvoir avoir de l'herbe pour se nourrir; on les a remplacés par des chèvres qui achèvent l'œuvre de destruction en mangeant les jeunes pousses des arbres et des arbrisseaux. Les montagnes sont pelées, broutées, sans herbe, sans gazon et sans ombrage; aussi voyons-nous tomber chaque année les orages, la grêle et sommes-nous victimes de ces grandes inondations qui portent rapidement dans nos plaines la dévastation et la mort, sans qu'aucune puissance humaine puisse les conjurer.

L'hôtel Salva, où nous sommes descendus, est l'hôtel le meilleur et le plus propre de Tuchan; il y a peu de voyageurs qui y séjournent; aussi y a-t-il peu de chambres disponibles; mais, grâce à M. le Maire, qui nous a offert très-gracieusement une chambre, et à M. Henri Bertrand, juge de paix très-estimé dans ce canton, qui s'est mis à notre disposition, nous avons été très confortablement établis; que ces Messieurs veuillent bien recevoir ici nos remercîments et ceux de la science qui nous conduisait dans leur pays.

Dès notre arrivée, notre collègue Gaston Gautier, qui était notre cicerone, a pris toutes les dispositions pour faire la course le lendemain, de grand matin. En effet, à quatre heures, nous nous sommes mis en marche vers le Tauch, en nous dirigeant vers le Sarrat des Artigues. On laisse le petit ruisseau d'Artigues à droite, les mines de Ségur à gauche, et on se dirige vers la Croix-de-Fer en passant devant la métairie de Labatut. Dans ce trajet, nous avons récolté les espèces suivantes :

Plantago Cynops *L.*
Carduus corbariensis *T.* et *T.*
Anacyclus tomentosus *DC.*
Echinops Ritro *L.*
Anthriscus vulgaris *Pers.*
Melica Magnolii *G. G.*
Brachypodium ramosum *R.* et *S.*
Teucrium flavicans *Lamk.*
Picnomon Acarna *Cass.*
Ballota nigra *L.*
Kentrophyllum lanatum *DC.*
Erodium romanum *L.*
Carduus tenuiflorus *Curt.*
Xeranthemum inapertum.
Phlomis Lychnitis *L.*
Galium Nouletianum *T.* et *B.*
Verbascum sinuatum *L.*
Ononis antiquorum *L.*
Genista Scorpius *DC.*
Cneorum tricoccum *L.*
Ægilops triuncialis *L.*
Teucrium Chamædrys *L.*
Urospermum Dalechampii *Desf.*
Anchusa italica *Rechb.*

Arrivés à la Croix-de-Fer, nous avons suivi la vallée de Segur à droite, et nous nous sommes dirigés vers la fontaine de Merquiol, située en face du Sarrat des Artigues. En route, nous avons récolté encore :

Tragopogon minus *Vill.*
Daphne Laureola *L.*
Pallenis spinosa *Cass.*
Primula elatior *Jacq.*
Dianthus virgineus *L.*
Centaurea solstitialis *L.*
Ilex Aquifolium *L.*
Geranium lucidum *L.*
— Robertianum *L.*
Linaria supina *Desf.*
Centranthus Calcitrapa.
Myosotis versicolor *Pers.*
Galium maritimum *L.*
Cistus monspeliensis *L.*
Vicia Bobartii *Forst.*
Aphyllanthes monspeliensis *L.*
Argyrolobium Linneanum *Walp.*
Alyssum spinosum *L.*
Genista hispanica *L.*
Bromus madritensis *L.*
Vincetoxicum puberulum *Timb.*
Asperula cynanchica *L.*
Bunium Bulbocastanum *L.*
Campanula persicæfolia *L.*
Digitalis lutea *L.*
Vicia torulosa *Jord.* ?

Nous avons déjeuné à la fontaine de Merquiol, placée à la base du Sarrat des Artigues et au-dessus de la fontaine de Ségur; il n'était que huit heures du matin, et pour un premier repas c'était une heure bien matinale; mais nous avons dû agir de la sorte parce que nous ne devions pas trouver d'autre source plus haut. Après le déjeuner, nous avons attaqué résolûment la partie la plus pénible de notre course. Nous sommes

montés dans un immense couloir creusé perpendiculairement dans les flancs de la montagne et encombré d'éboulis calcaires de toute grosseur entre les anfractuosités desquels poussaient l'Amelanchier, la Lavande et d'énormes Buis. Ce couloir, difficile à gravir, nous a fourni de très belles plantes, malheureusement déjà, pour un bon nombre, atteintes par les dents meurtrières des chèvres. Voici le mélange très curieux des espèces que nous a offert ce couloir, dit des Courtalets, et les rochers qui le bordent :

Lamium grandiflorum *Pourr.* Note *H.*
Saxifraga corbariensis *Nob.* Note *I.*
Campanula speciosa *Pourr.*
Hieracium ligusticum *Fries.*
Crepis albida *L.*
Galium album *Lamk.*
— rigidum *Vill.*
Chelidonium majus *L.*
Geum urbanum *L.*
Dianthus virgineus *L.*
Silene Saxifraga *L.*
Lactuca cichorifolia *DC.*
Silene italica *L.*
Laserpitium gallicum *L.*

Les escarpements connus sous le nom de Nid-du-Loup nous ont fourni :

Avena elatior *L.*
Saponaria ocymoides *L.*
Amelauchier vulgaris *L.*
Cerasus Mahaleb *L.*
Hieracium cinerascens *Jord?*
Linaria crassifolia *Car.*
Calamintha Acinos *Clair.*
Sedum ochrolercum *Chaix.*
Sambucus Ebulus *L.*
Geranium minutiflorum *Jord.*
Acer monspessulanum *L.*
Rosa agrestis *Savi*
Vicia tenuifolia *Roth.*
Clinopodium vulgare *L.*
Hypericum hyssopifolium *Vill.* Note T.
Viola scotophylla *Jord.*
Piptatherum cærulescens *P. P.*
Melica uniflora *L.*
Conopodium denudatum *Koch.*
Sedum dasyphyllum *L.*
— album *L.*
Arabis alpina *L.*
Bromus squarrosus *L.*
Lonicera etrusca, v. latifolia. Note *L.*
Melitis melissophyllum *L.*

Peu à peu nous avons atteint le sommet du couloir et des rochers ; à notre droite, se dressait la montagne dite Coumo-de-Fer. La végétation est devenue plus vigoureuse. Les taillis de buis et d'alaterne sont devenus plus compactes sans cepen-

dant s'élever à une plus grande hauteur à cause des chèvres. Cette région boisée a été explorée avec soin par nous ; voici ce que nous y avons noté :

Pyrethrum Pourretti *Timb.*
Erysimum lanceolatum *DC.* ?
Festuca consobrina *Timb.*
Anthemis montana *L.*
Thymus angustifolius *L.*
Knautia arvensis *Coult.*
Coronilla minima *L.*
Thalictrum minutissimum *Nob.* Note *M.*
Senecio corbariensis *Nob.* Note *N.*
Anthyllis montana *L.*
— Dilleni *Sch.*
Helianthemum piloselloides *Lap.*
Briza media *L.*

Au haut du bois, tournant à gauche, nous avons suivi le plateau de la Pélade qui nous a conduit doucement au sommet du Tauch, à la tour élevée par les géographes et qui est le point culminant de cette partie de la montagne (848 mètres). Sur le plateau et autour du signal nous avons récolté :

Narcissus juncifolius *Req.*
Leucanthemum graminifolium *L.*
Genista pulchella *Vis.* Note *O.*
— anglica *L.*
Globularia repens *Pourr.*
Ferula montana *L.*
Ornithogalum collinum *Rebb.*
Cynoglossum Dioscoridis *Vill.*
Hypericum hyssopifolium *Vill.* Note *J.*

Le pic du Tauch (pic de l'If) est une longue arête escarpée et légèrement relevée aux deux extrémités, qui court du Nord-Est au Sud-Ouest, sur une longueur approximative de trois kilomètres. Le sommet est un plateau ondulé supporté par des escarpements rocheux redoutables, coupés de distance en distance par des ravins pierreux qui se dirigent presqu'en ligne droite jusqu'à la base. Du haut de ce piédestal, qui dépasse de plus de 400 mètres toutes les sommités voisines, la vue est très belle. Au Nord, le regard plane sur la vallée de la Berre, le massif de transition de Monthoumet, la chaîne calcaire de Fontfroide, et au-delà de la plaine brûlante de l'Aude, va se heurter contre les croupes bleuâtres de la Montagne-Noire et des Cévennes ; à l'Est, par-dessus la lourde masse déchiquetée du Montpeyroux, les flots bleus de la mer et des étangs occupent l'horizon depuis les montagnes pelées de la Clape jus-

qu'aux confins de Perpignan ; à l'Ouest s'ouvre la profonde dépression du Verdouble qui rampe avec peine entre les chaînons de Saint-Paul de Fenouillet et de Monthoumet, et au-delà la cime aiguë du Bugarach (1231 mètres), point culminant des Corbières, nous cache Rennes et Limoux. Enfin, au Sud, la grande chaîne se dresse majestueusement au-dessus des fonds grisâtres de l'Agly et de la Têt, depuis le Canigou jusqu'au Carlitte, et montre ses pics escarpés et ses neiges permanentes.

Une fois rassasiés de ce splendide panorama, qu'un ciel sans nuage nous montrait dans toute sa magnificence, nous dûmes songer à la retraite. Il eût été dangereux de reprendre pour descendre la route de la montée, car en certains endroits les rochers à pic auraient entravé notre marche et un faux pas aurait eu des conséquences fâcheuses. Nous avons donc pris à droite de la tour des géographes le petit col qui lui succède, et par un autre couloir plein de débris accumulés nous avons effectué notre descente. Deux heures des plus pénibles efforts employés à décrire de nombreux lacets dans les éboulis fuyant sous nos pieds et sur une pente redoutable nous conduisirent enfin à la fontaine de Merquiol. Cette dégringolade nous procura les quelques espèces suivantes :

Onopordon pyrenaicum *DC.*
Passerina Thymelæa *DC.*
Atropa Belladona *L.*
Aristella bromoides *Bert.*
Lonicera Xylosteum *L.*
Aquilegia præcox *Jord.* Note *P.*
Iberis saxatilis *L.*
Phyteuma ellipticifolia *Vill.*
Ptychotis heterophylla *Koch.*
Melica nebrodensis *Parl.*
Ononis minutissima *L.*

Pendant que nous prenions quelques instants de repos, notre guide alla explorer le Sarrat de Salabert, d'où il nous rapporta :

Brassica montana *Pourr.*
Cota Triumfetti *Gay.*
Saxifraga corbariensis. *Timb.*
Phyteuma cordatum *Vill.*

Puis nous reprîmes la route de Tuchan par la Croix-de-Fer, et à sept heures nous étions de retour à l'hôtel.

Le lendemain, de grand matin, nous quittions Tuchan pour

pour gagner Rivesaltes en passant par Vingrau, ainsi que le comportait notre programme. Cet itinéraire avait le double avantage de nous faire connaître la végétation du massif de Montpeyroux dont nous allions côtoyer la pente méridionale, et de nous permettre de constater comment se comporte la flore des Corbières à mesure qu'elle se rapproche de la mer. Nous traversons à pied sec le petit Verdouble, sur lequel un pont actuellement en construction livrera passage à la route, et nous avons commencé immédiatement à gravir la longue côte, connue sous le nom de *Costo-Loungo* qui permet de franchir le chainon qui sépare le petit Verdouble du ruisseau de Vingrau, affluent du Verdouble. Notre herborisation a commencé immédiatement par la rencontre d'une petite colonie de chardons parmi lesquels nous avons recueilli, pour la première fois depuis notre arrivée dans les Corbières, le *Carduus pycnocephalus*, plante cependant commune à Narbonne et dans toute la vallée de l'Aude jusqu'à Castelnaudary. Nous avons remarqué une Santoline différente de toutes celles dont nous avions jusqu'alors étudié les caractères. De Tuchan au sommet de la Costo-Lounguo, nous avons noté les espèces suivantes, parmi lesquelles se trouvent quelques répétitions, volontaires de notre part, et qui feront mieux connaître l'ensemble de la végétation :

Carduus corbariensis *Timb.*
— tenuiflorus *Curt.*
Cirsium echinatum *Boiss.*
Verbascum thapsiforme *Sch.*
Picnomon Acarna *Cass.*
Scorzonera crispatula *Boiss.* Note *S.*
Ægilops triuncialis *L.*
Echinops Ritro *L.*
Ruta augustifolia *Pers.*
Aristolochia Pistolochia *L.*
Medicago lappacea *L.*
Asperula cynanchica *L.*
Cupularia viscosa. *G. G.*
Inula montana *L.*
Onopordon illyricum *L.*

Arrivés au col de l'Epervier, au sommet de la Costo-Longuo, nous avons récolté en quantité, parmi un grand nombre d'Ægilops ovata, l'hybride que cette espèce produit par sa fécondation avec le *Triticum sativum*, l'*Ægilops triticoides Req.* Il y en avait là de très nombreux échantillons.

Toujours en suivant la route, en descendant vers Vingrau, nous devons mentionner les espèces suivantes :

Pallenis spinosa *Cass.*
Carlina lanata *L.*
Ballota fœtida *L.*
Plantago Cynops *L.*
Daphne Gnidium *L.*
Centaurea aspera *L.*
Hippocrepis comosa *L.*
Medicago orbicularis *L.*
— minima *L.*
— murex *Willd.*
Pistacia Lentiscus *L.*
Trifolium angustifolium *L.*
Juncus bufonius *L.*
Vincetoxicum contiguum *Bartl.*
Hedypnois cretica *Willd.*
Piptatherum multiflorum *P. B.*
Nigella damascena *L.*
Phagnalun sordidum *Lu*.
Plantago albicans *L.*
Teucrium flavicans *Lamk.*
Allium sphærocephalum *L.*
Convolvulus cantabrica *L.*
Lycopus europæus *L.*
Lactuca tenerrima *Pourr.*
Ornitholagum narbonense *L.*
Linaria striata *DC.*
Cistus monspeliensis *L.*
Eryngium campestre *L.*
Orobanche amethystea *Truill.*
Malva nicæensis *All.*
Cneorum tricoccum *L.*
Centaurea melitensis *L.*
Cichorium divaricatum *Desf.*
Papaver Dodonei *Timb.*
Camphorosma monspeliaca *L.*
Centaurea paniculata *L.*
Galium maritimum *L.*
Salvia verbenaca *L.*
Chlora perfoliata *L.*
Linaria simplex *L.*

La descente par cette gorge sauvage est devenue rapide et pittoresque, on eût dit un véritable entonnoir. Sur l'escarpement du chemin, à droite, nous avons trouvé, en quantité, l'*Andryala incana DC.* Voy. note *R*, et le *Petasites vulgaris*; dans les rochers, le *Lavatera maritima* Gou, et le *Silene Saxifraga* L.

C'est ainsi que nous sommes parvenus à atteindre Vingrau, charmant petit village où coule une fontaine très abondante, ombragée de platanes, d'acacias et de saules pleureurs.

C'est sous ces ombrages et autour de la fontaine que nous avons pris place pour déjeuner avec les provisions que nous avions apportées de Tuchan.

Après quelques heures de repos, nous avons repris la route de Rivesaltes en montant la côte de Vingrau qui finit par une

une entaille creusée dans les rochers qui termine la chaîne des Corbières en cet endroit.

Dans ce trajet, sur la route et parmi les rochers du sommet, nous avons cueilli quelques bonnes plantes : d'abord les *Cirsium echinatum* et *crinitum*, tous les deux très communs jusqu'à Rivesaltes ; ensuite les :

Lavatera maritima *Gou.*
Alyssum spinosum *L.*
Sedum dasyphyllum *L.*
Onopordon Delorti *Timb.*
Andryala ragusina *L. Type.* Note *R*
Centranthus Lecoquii *Jord.*
Lactuca tenerrima *Pourr.*
Papaver setigerum *DC.*
Telephium Imperati *L.*

Le col franchi, nous sommes descendus dans la vaste plaine où le Reboul a creusé son lit. On pouvait distinguer à droite Perpignan, devant nous Rivesaltes et, à gauche, la mer avec les étangs de Leucate et de Fitou; plus on avançait vers la mer et plus les plantes que nous avons citées disparaissaient pour être remplacées par des plantes vulgaires dans la région méditerranéenne, telles que :

Anacyclus tomentosus var. discoideus *Nob.*
Psoralea bituminosa *L.*
Urospermum Dalechampii *Desf.*
Microlonchus salmanticus *DC.*
Euphorbia nicæensis *All.*
— Characias *L.*
— segetalis *L.*
Mercurialis tomentosa *L.*
Avena sterilis *L.*
Carlina corymbosa *L.*
Linum strictum *L.*
Echinaria capitata *Desf.*
Galium corrudæfolium *L.*
Phlomis Lychnitis *S.*
Verbascum sinuatum *L.*
Bupleurum fruticosum *L.*
Lactuca perennis *L.*
Sedum altissimum *Poir.*
Genista Scorpius *DC.*
Kochia prostrata *L.*
Torylis nodosa *L.*

Enfin, les bords des champs, près d'arriver à Rivesaltes, nous ont offert pour la première fois le *Carduus Martrini* Timbal, que nous n'avions pas encore observé dans notre course depuis Gléon.

Tel est le résultat de cette seconde exploration des Corbières orientales. Nous espérons que nos deux excursions donneront une juste idée de la végétation spéciale de cette riche contrée, délaissée mal à propos par les botanistes.

Note A.

Santolina Chamæcyparissus L. et Auct.

Le *Santolina Chamæcyparissus* de Linné, tel que les auteurs français le comprennent, est une plante polymorphe très-commune dans le Midi. Quelques botanistes, tels que Lamarck et Willdenow, divisent la plante selon qu'elle est plus ou moins incane, en trois espèces : *S. incana* Lamk, *S. squarrosa* Willd., et *S. viridis* Willd. Poirret a aussi divisé l'espèce linnéenne en deux : *S. ericoides* et *villosissima*. Poir. *Dict.*; mais il paraît que ces deux dernières ne sont pas les mêmes formes que celles déjà indiquées par Lamarck et Willdenow, ce qui nous porte à penser que les auteurs de la Flore de France et de Corse ont eu tort de placer ces deux plantes dans la synonymie des deux premières.

Comme toutes les plantes polymorphes à aire de dispersion très-étendue, cette plante offre une foule de formes, que certains auteurs modernes considèrent comme des variétés, et d'autres comme des espèces affines se reproduisant exactement et de la même manière avec une grande permanence. Dans l'étude de ces plantes, nous n'avions donc qu'à choisir entre ces deux opinions : la première, très-facile, commode, mais infidèle, inconstante, variable, sans exactitude; la seconde, au contraire, constante, sûre, fixe; l'une synthétique et l'autre analytique. Entre ces deux méthodes, nous avons préféré la seconde, quoique plus difficile, parce qu'il nous semble qu'elle est plus vraie et par conséquent plus scientifique.

Nous n'avions, d'ailleurs, qu'à suivre la méthode tracée dans cette voie plus rationnelle par MM. Jordan et Fourreau, qui ont décrit et figuré plusieurs espèces démembrées de l'ancien *Santolina Chamæcyparissus* Linnéen; c'est, en effet, en nous pénétrant de ces descriptions et des figures que ces auteurs ont donné de ces plantes que nous avons pu déterminer dans cette course les espèces suivantes :

Santolina rigidula J. et F., Villeneuve, Durban.
— provincialis J. et F., Vingrau.
— Benthamiana, J. et F., au Tauch.
— intricata J. et F., Costo-Lounguo, Vingrau.

Ces plantes croissent sur les talus, les bords des routes et dans les

garrigues, quelquefois plusieurs ensemble, côte à côte; il est même facile de les reconnaître quand on les a vues une fois, et on est même souvent surpris de la fixité de leur port et de leurs caractères.

Note B.

Helichrysum Stœchas L. et Auct.

L'*Helichrysum Stœchas* des auteurs présente les mêmes modifications que nous avons signalées dans le *Santolina Chamœcyparissus L. et Auct.;* comme lui, l'espèce synthétique de Linné fut divisée en deux par de Candolle : *H. Stœchas* L. et *angustifolium;* depuis en trois par M. Boissier : *H. serotinum* Boiss. (*Voy. en Espagne*); enfin en plusieurs espèces affines par MM. Jordan et Fourreau, qui, comme nous l'avons dit, ont obéi à une conviction plus analytique.

Dans cet état de choses, nous avons pensé qu'il valait mieux suivre la méthode des deux savants botanistes lyonnais, persuadés que, pour arriver à une synthèse à l'abri de toute critique, il fallait faire une analyse parfaitement exacte de toutes les formes existant actuellement, c'est-à-dire durant la période géologique actuelle, les décrire avec toute l'exactitude que nos moyens ou la sagacité de chacun le permettra, afin de connaître les modifications qu'elles subissent avec le temps, et quelle est la valeur de ces modifications. Avec un point de départ aussi précis et aussi exact, on pourra voir si, avec le temps, les espèces végétales sont sujettes à une évolution, ou bien à une immutabilité absolue ou relative; mais nous pensons qu'il vaut mieux, dans l'état présent de la science, se livrer à une étude analytique des espèces plutôt que retomber dans une synthèse exagérée qui a nui pendant si longtemps à la botanique descriptive et à la Flore française en particulier.

Plus de la moitié des espèces de notre Flore ne sont pas encore connues, malgré les travaux consciencieux sur les Flores Française et de Corse dus à des savants botanistes qui ont, par leurs travaux, marqué les progrès de nos études et ont préludé à la détermination de nos espèces par de savantes dissertations.

En suivant toujours cette méthode, voici les espèces que nous avons récoltées dans cette course :

Helichrysum lutescens J. et F., col d'Estrem, vers Tuchan.
— rigens — — vers Durban.
— Libanotis — — vers Durban.
— angustifolium Lamk., vers Durban.

Enfin, une dernière forme que nous rapportons à *l'H collinum* J. et F., avec quelques doutes à la vérité, présente les écailles du pericline blanchâtres, et très petites; c'est là peut-être aussi le véritable *H. serotinum* Boiss.; elle est commune au col d'Estrem.

Note C.

Brassica montana Pourret (*Mém. Acad. de Toul.*, ser. 1, vol. 3, p. 308). Timb. (*Reliq. Pour.* p. 174).

Radice fibrosâ, caule tenui striato, foliis imis alternis lyratis longè petiolatis, superioribus amplexicaulibus denticulatis, siliquis tetragonis. A Saint-Victor, dans les Corbières.

Fleurs en grappe terminale, s'allongeant un peu après la floraison; sépales vert jaunâtres, étalés plus courts que les pédoncules un peu bosselés à la base; pétales arrondis, veines concolores, onglets deux fois plus longs que le limbe, très-atténué à la base; étamines glabres, à filets blancs; anthères jaune, très-pâle, apiculées; style assez long, conique; stigmate capité; siliques longues de 8 cent. à la maturité, étalées, puis arquées et lisses, luisantes, carenées sur le dos des valves, toruleuses, comme tétragones; graines ovoïdes roussâtres, lisses.

Feuilles épaisses, charnues, d'un vert glauque, un peu décroissantes vers le haut; les inférieures lyrées, longuement pétiolées, avec une ou deux paires de lobes à la base, le terminal grand, arrondi, inégalement émarginées aux bords; les caulinaires ovales elliptiques, dentées aux bords; les supérieures, embrassantes sans oreillettes entières.

Tige légèrement striée, glauque, de 5 à 6 décimètres, très-cassante; souche annuelle ou bisannuelle, donnant 2 à 4 tiges seulement.

Fleurit en mai. Le 10 juin, cette plante était en fruits mûrs sur les rochers, à Saint-Victor, près du moulin de Montplaisir; nous l'avons vue aussi dans les contreforts de la montagne du Tauch, à la serre de Salabert et aussi à celle d'Artigues. Dans ces deux dernières loca-

lités, elle était moins avancée, car elle avait encore quelques fleurs que nous n'avions pas observées à Saint-Victor. Nous ne l'avons pas vue au sommet du Tauch.

Cette plante, restée inconnue depuis Pourret, appartient au groupe du *Brassica oleracea* L., dont font déjà partie les *B. Robertiana* Gay, *insularis* Moris, et *balearica* Pers; mais on peut facilement l'en distinguer par des caractères bien tranchés. Ainsi, le *B. oleracea* L. de Tréport et de Granville se distingue facilement du *B. montana* P. par ses fleurs, du double plus grandes, ses pédoncules plus longs, son style comprimé, ses siliques arrondies sur le dos des valves, et redressées sur les pédoncules, par ses graines brunes, par ses feuilles plus grandes, les supérieures obovées, incisées.

Le *B. Robertiana* Gay, que nous avons vu à l'île Sainte-Marguerite, se distingue aussi parfaitement de la plante de Pourret par les sépales plus allongés que les pédoncules, par son style grêle, par ses siliques arrondies, non carénées, mais pourvues d'une forte nervure, par ses graines noires, élégamment alvéolées, par ses feuilles plus larges et plus arrondies, enfin par ses fleurs sensiblement plus grandes, par ses tiges plus nombreuses et sa souche franchement vivace.

Le *B. insularis* Moris, que nous n'avons pas vu vivant, mais dont nous avons consulté l'excellente figure qu'en donne l'auteur dans son *Flora Sardoa*, se distingue aussi parfaitement de la plante dont nous cherchons à tracer les caractères, par ses fleurs blanches veinées, par ses pétales elliptiques, à onglet du double plus large, par son style un peu comprimé, toruleux et non parfaitement conique, comme dans le *B. montana*, par ses siliques dressées, bien plus courtes, mais plus grosses, plus tétragones, veinées en dessus sur toute la surface, par ses graines plus grosses et plus noires; enfin, la forme des feuilles est un peu différente : elles sont plus grandes et plus arrondies, les caulinaires ont les dents peu marquées ou bien moins profondes, et elles sont plus rapprochées des fleurs.

Le *Brassica balearica* Pers, que nous avons des îles Baléares dans la collection de M. Bourgeau, se sépare aussi de notre *Brassica* des Corbières, ainsi que du *B. insularis* Moris, comme l'ont très judicieusement observé MM. Grenier et Godron (*Fl. Fr.*, 1, p. 76), par ses sépales réfléchis, ses pétales orbiculaires en onglet relativement très étroit, par son stigmate presque sessile et par ses siliques comparativement très étroites, par sa grappe de fleurs qui ne s'allonge pas après l'anthèse, sa taille plus petite, dressée, etc., etc.

Il nous reste maintenant à traiter la question de synonymie; non

pas que le *Brassica* de Pourret ait reçu d'autres noms, depuis que ce savant botaniste l'a découvert et décrit, il est probable qu'aucun botaniste ne s'en est occupé; mais le nom de *Brassica montana* a été donné aussi à deux autres plantes dont l'une sera vite mise hors de cause : c'est le *B. montana* DC. (*Fl. Fr.*, éd. 3, vol. 4, p. 651), que M. Jordan (*Diagnos.*, p. 187), a nommé *Brassica pyrenaïca;* il appartient à un autre groupe qui n'a rien à faire ici.

Mais Rafinesque a publié, en 1814, un *Brassica montana* Raffines. (*Specch. delle Scien.*, nº 2, p. 60), qui, au contraire, appartient à la même section que celui des Corbières, et dont il a, d'après la description qu'en donne Gussone (*Fl. Sicula*, 1, p. 196), quelques caractères qui doivent beaucoup rapprocher ces deux plantes; mais cet auteur considère le *Brassica montana* de Rafinesque comme une variété *longirostris* du *B. rupestris*, établi aussi par Rafinesque (*Carat.*, p. 77). D'un autre côté, De Candolle (*Prod.* 1, p. 217), place le *B. montana* de Rafinesque dans la série des plantes *non satis notæ*, et incline à penser, comme il l'avait fait dans le *Systema* (2, p. 714), qu'on doit la réunir au *Brassica balearica* Pers., qui se distingue très bien de notre plante.

Il nous semble résulter de ces faits que, dans tous les cas, la priorité doit rester à Pourret, puisqu'il a décrit sa plante bien longtemps avant l'auteur italien.

Note D.

Piptatherum multiflorum Pal. Beauv. (*Agr.*, p. 18).

Le *Piptatherum multiflorum*, d'après nos auteurs classiques, viendrait dans toute la région méditerranéenne et remonterait jusques au-delà d'Olette. Les choses présentées ainsi nous semblent mal exprimées; pour notre part, nous pensons, que cette plante a son centre de végétation dans les Corbières orientales et que son aire de dispersion la fait descendre à Perpignan et à Narbonne seulement, car elle n'a pas été signalée à Carcassonne, ni sur le versant méridional de la Montagne-Noire; nous ne l'avons pas vue sur le mont Alaric, tandis que dans les Corbières et les montagnes du Roussillon qui en dépendent, cette plante est très-abondante. Généralement, dans le Roussillon, les épillets sont plus ou moins colorés, tandis que dans les Corbières ils sont blancs ou blancs-verdâtres; mais ce ne

sont pas là des caractères, comme M. Duval-Jouve et d'autres depuis l'ont parfaitement démontré. Les variétés que nous avons observées reposent surtout sur le mode de végétation. Son inflorescence présente surtout certaines modifications curieuses qui changent complétement le port et le faciès de cette plante, de telle sorte qu'on serait vite porté à faire des espèces affines de ces modifications, tant elles sont tranchées à première vue.

En effet, si on prend le *P. multiflorum* P. B. tel que nous le trouvons dans la Costo loungo de Vingrau et au Tauch, nous avons une plante de 3 à 4 décimètres, qui présente, à sa base, une souche forte, qui donne de nombreux chaumes plusieurs fois rameux dès leur base, à ramifications courtes de 1 à 2 cent., dures, portant des feuilles linéaires enroulées, courtes; de ces tiges, ainsi ramifiées, poussent d'autres tiges grêles, de 3 à 4 décim., ascendantes, tortueuses, avec des feuilles courtes, terminées par une panicule courte et étroite. C'est la forme exposée au soleil.

Une autre forme que je n'ai vue qu'à Saint-Victor nous a paru très-curieuse et nous a vivement intéressés. Dans celle-ci, la souche est plus forte encore, les feuilles inférieures sont larges et non enroulées, les chaumes sont dressés, rameux, à ramifications plus allongées, à entre-nœuds plus allongés (5 décim.); mais ce qui caractérise cette forme, c'est que les chaumes présentent jusqu'au sommet à l'aisselle de chaque feuille un nœud qui a 1 à 3 chaumes (espèce de prolification); chaque ramification du chaume principal (chaume axillaire) est feuillée à la base, et, sur son prolongement, se termine par une panicule fleurie qui ne dépasse pas la feuille axillaire. Cette disposition des organes de végétation est très-curieuse et donne un port très-différent à cette forme, qui ne diffère en rien du type par ses organes floraux.

En nous acheminant de Tuchan à Vingrau, nous avons vu encore une forme de cette plante, qui est celle que nous avons observée dans les Pyrenées-Orientales. La panicule est plus développée, les chaumes sont plus longs, nullement rameux au nœud.

Nous pensons donc que ces deux plantes, si différentes par le port et le faciès, doivent être réunies en constituant deux variétés qui doivent être, à ce titre, distinguées de la manière suivante :

A *Forma legitima*,
B *Forma prolifera*,

auxquelles il faudrait ajouter la variété *abortiva* pour placer le *Mil-*

lium Thomasii Duby, constitué par une forme de la même plante à rameaux inférieurs de la panicule avortés, forme commune en Corse, mais que nous n'avons pas vue en France.

NOTE E.

Cirsium crinitum Boiss. (*in D. C Prod.*, 7, p. 305).

Outre le *Cirsium echinatum* DC., on observe dans les mêmes lieux un autre *Cirsium* que nous avons rapporté avec quelques réserves, parce qu'il n'était encore qu'en bouton, au *C. crinitum* Boiss. C'est la même plante que M. Maugeret nous a fait récolter à Fontfroide, le 7 juin 1862, et qu'il rapportait, lui aussi, au *C. crinitum* (*Maug.*, *Bull. Soc. bot. Fr.* 9, p. 632).

Celui-ci est aussi répandu que l'*echinatum* Boiss., un peu partout et dans les mêmes conditions; il est plus tardif de quinze jours au moins, et ne doit fleurir qu'en juillet. Il remplace le *C. lanceolatum* Scop., dont il se sépare, comme le disent MM. Grenier et Godron (*Fl. Fr.* 2, p. 209), par ses calathides plus grandes, plus nombreuses, son péricline globuleux, non atténué au sommet, à écailles un peu écartées et arquées en dehors au sommet, et terminées par des épines blanc-jaunâtres, par ses achaines bruns (Gren. et Godr.), ses feuilles blanches, laineuses en dessous, pourvues d'épines plus nombreuses et plus fortes, ainsi que celles de toute la plante.

Quand cette espèce sera mieux connue, elle sera facilement distinguée, par son port et son faciès particulier.

NOTE F.

Carduus corbariensis Timb. et Thev. (*Mém. Acad. Toulouse*, sér. 7, tom. 6, p. 650).

Ce *Carduus* est très-répandu dans les Corbières, depuis Saint-Victor jusqu'à Tuchan et même jusques dans la plaine du Roussillon; vers Rivesaltes, il vient en société du *C. tenuiflorus* Curt. Le *C. pycnocephalus* L., si répandu à Narbonne, manque dans la vallée de la Berre, et est très rare sur la route de Tuchan à Rivesaltes; nous en avons vu cependant quelques individus près du village de Tuchan.

Dans les *Carduus*, nous avons encore observé, à Saint-Victor, le *C. nutans* L., et, vers Durban, le *Carduus vivariensis*, à petites calathides. En arrivant à Rivesaltes, nous avons vu, très commun, notre *Carduus Martrinii* Timb. sur les bords des fossés; il paraît manquer à Vingrau, Tuchan, Durban et Saint-Victor.

Note G.

Hieracium sessilifolium Nob.

Calathides, 2-3, portées sur des pédoncules dressés, alternes, inégaux, tomenteux-glanduleux; péricline à poils simples et plus longs que la largeur de l'écaille, quelques-uns glanduleux à la base; écailles lancéolées, aiguës, accombantes sur le bouton égalant les aigrettes; corolles à dents glabres; style foncé; feuilles radicales en rosette, ovales-elliptiques, *sessiles*, entières, glaucescentes, couvertes en dessus et en dessous de poils longs et très gros, comme l'*H. pilosella* L., très nombreux, longs et frisés aux bords; tige hérissée, unique portant au milieu une feuille très-petite, amplexicante, linéaire obtuse, hérissée; souche vivace, pivotante, ne portant qu'une ou deux rosettes de feuilles. Fleurs en juin.

Habite sur le calcaire en montant à Saint-Victor.

Cette plante se distingue parfaitement de toutes les espèces des Pyrénées par ses feuilles entières, en rosette, sessiles, par les poils qui la couvrent, par sa tige hérissée, pauciflore, par son péricline hérissé de longs poils et ses corolles non-ciliées. On pourrait la confondre avec l'*Harnicoïdes* Gren. et God.; mais celui-ci s'en distingue par ses calathides nombreuses en corymbe, par ses rameaux courbés ascendants, par son péricline glanduleux, par ses feuilles denticulées, pétiolées, par la feuille caulinaire sessile, dentée; toutes simplement pubescentes et non fortement hérissées de gros et de longs poils; par sa tige glabre inférieurement et ramifiée dans le haut.

Outre cet *Hieracium*, nous avons trouvé dans cette course les *Hieracium porrectum* Fries, *cæsium* Fries, et *ligusticum* Fries; nous pensons que leur détermination n'est pas douteuse. Il n'en est pas de même pour une autre forme que nous avons rapportée à l'*H. pilosu-*

lum Jord. Cette espèce, qui se trouve aussi à Montolieu, dans la Montagne-Noire, a ses feuilles ovales-arrondies, entières, fines, un peu aiguës et fronquées à la base, rouges en dessous, vert jaunâtre en dessus, les caulinaires réduites à une seule, calathides 4 à 5 étalées; péricline couvert de poils longs simples. Elle est assez répandue sur le Tanch, dans les rochers calcaires.

Note H.

Lamium grandiflorum Pourret (*Mém. Acad. Toul.*, sér. 1, vol. 3, p. 322; *L. longiflorum* Ten., (*Fl. Nap.* 5, p. 10, tab. 152;) *L. stoloniferum* Lap., (*Abr. Pyr.*, p. 333).

Pourret indique son *L. grandiflorum* au Tauch, à Bugarach et à Saint-Antoine-de-Galamus. Nous avons déjà dit que la plante de Saint-Antoine-de-Galamus se rapportait au *L. longiflorum* Ten., qui, d'après nous, serait la même espèce; la plante du Tauch, très-commune dans les fentes des rochers au-dessus de la fontaine, est aussi la même espèce. Les premières fleurs sont plus grandes que celles qui terminent les tiges et se développent à la fin de la floraison; la lèvre supérieure est aussi plus profondément dentée; mais, malgré ces différences, dues sans doute à l'aridité du sol, nous ne pouvons changer notre appréciation.

Dans tous les cas, elle ne peut être rapportée au *L. maculatum* par la forme de son calice, sa corolle dépourvue de poils à sa gorge, la forme des feuilles, etc., etc.

Lapeyrouse a donné à cette plante le nom de *L. stoloniferum;* il a ensuite nommé *L. Orvala* une autre plante à grande fleur, voisine aussi du *L. maculatum*, commune dans la région alpine, notamment au port de Paillères, et a conservé le nom de *L. maculatum* L. pour l'espèce à feuilles maculées par des bandes blanches, commune à Saint-Gaudens et dans plusieurs autres localités de cette région; les fleurs sont aussi plus petites de moitié; y a-t-il là deux espèces? Nous y reviendrons plus tard.

Note I.

Saxifraga corbariensis Nob. *Saxifraga palmata* Lap. *ex parte*.

Nous avons déjà signalé dans les Corbières le *Saxifraga palmata* Lap. comme une espèce distincte. Nous avons attendu d'avoir pu bien étudier cette plante dans son centre de végétation, afin de nous placer dans les meilleures conditions pour l'apprécier. Nous l'avions d'abord observée au mont Alaric, près Carcassonne, puis à Saint-Antoine-de-Galamus; nous l'avons vue, cette année, au Sarrat des Artigues, dans les couloirs des Courtalets, où elle est en masse, ce qui nous permet d'en donner une description exacte.

Fleurs, 8-15, en panicule étalée, à rameaux grèles, étalés, divisions du calice *triangulaires* aiguës, moitié plus courtes que les pétales; ceux-ci elliptiques, étroits, obtus, très-minces, atténués en onglet; étamines glabres, beaucoup plus longues que le calice; feuilles inférieures réunies en rosette à la base des tiges, assez semblables à celles du *S. geranioides L.*, mais bien plus petites, à lobes moins profonds, moins arrondies, glabres et très visqueuses; pétiole glabre, visqueux; souches nombreuses, non frutescentes, longues de 1 décim., jamais de 2 décim., terminées par des rosettes de feuilles presque toutes florifères; les caulinaires supérieures de plus en plus lobées. Plante visqueuse, odorante; fleurs d'un blanc sale.

Cette plante ne s'éloigne pas des Corbières, où elle est très commune.

Les botanistes, et notamment MM. Grenier et Godron, considèrent cette plante comme une miniature du *S. geranioides* L.; c'est là une erreur, car ce dernier s'en éloigne par les caractères suivants :

Taille beaucoup plus grande dans toutes les parties, au moins du double. Il est peu visqueux et quelquefois même il est pubescent; les fleurs sont tubuleuses, du doubles plus grandes; les sépales sont allongés, subulés, et les pétales obovales à long onglet; les étamines

sont à peine plus longues que le calice; les feuilles inférieures sont orbiculaires dans leur pourtour, à incisions arrondies, à lobes dentés; les supérieures sont entières; souche plus trapue, présentant les restes des vieilles feuilles.

Il est vrai que cette plante est sujette à varier beaucoup; mais ces variations portent surtout sur les feuilles qui tendent à diminuer la profondeur des lobes plutôt qu'à les multiplier. Elle est aussi quelquefois un peu visqueuse, mais jamais autant que le *S. corbariensis* Nob.

Le nom de *S. palmata* Lap. a été attribué à un grand nombre de saxifrages, par exemple aux *S. decipiens*, par Panzer; *hypnoïdes*, par Lejeune; *Stephaniana*, par Stephan, etc., etc., et M. l'abbé Miégeville, encore tout récemment, l'a appliqué à d'autres espèces. Pour faire cesser cette confusion regrettable, nous proposerons de changer ce nom en celui de *S. corbariensis* Nob., qui indique très-bien son habitat particul e .

Note J.

Hypericum hyssopifolium Vill. (*Dauph.* 3, p. 505); *H. fasciculatum* Lap. (*Hist. Abr. Pyr.*, p. 450).

Cette plante a été indiquée aux Pyrénées (*Loc. cit.*), à la Trancade, près Villefranche, où nous l'avons vainement cherchée à deux époques différentes, et nous ne sachons pas qu'elle y ait été retrouvée. Quoi qu'il en soit, sa présence dans les pelouses herbeuses du Tauch vient lever tous les doutes, et cette plante appartient réellement à la Flore pyrénéenne.

Cette plante paraît avoir son centre de végétation dans le midi de la France, à Gap, à Digne, dans la Lozère, et dans les Corbières, où elle est cependant rare.

Note K.

Cirsium echinatum DC. (*Fl. Fr.* 5, p. 465); Gren. et Godr. (*Fl. Fr.* 2, p. 209); *Carduus echinatus* Desf. (*Fl. At.* 2, p. 247).

Cette plante est déjà très répandue dans la partie des Corbières que nous avons parcourue, tandis qu'à Saint-Paul le *Cirsium odontolepis* est plus commun, mais ce dernier paraît manquer complétement à Tuchan.

Le *Cirsium echinatum* D. C. abonde dans la vallée de la Berre, à Durban, sur les bords des champs et des talus. Il disparaît vers le col d'Estrem, pour redevenir, plus commun, à Tuchan et dans la vallée du Verdouble, dans les garrigues et les vallons incultes. Le 14 juin, époque de notre herborisation, il commençait à fleurir. Dans cette localité, nous avons vu des individus de la taille de 4 à 5 décim., tandis qu'à Sainte-Lucie ils sont plus petits et plus trapus. Cette plante remplace dans cette partie des Pyrénées le *Cirsium eriophorum L.* des hauts plateaux du centre de la chaîne.

Ce *Cirsium* n'avait été, jusqu'à présent, signalé en France qu'à l'île Sainte-Lucie, près de Narbonne, par Delort. Les botanistes se rappellent avec quelle difficulté les membres de la Société Botanique de France, qui prirent part à la session de Béziers (*Bull. Soc. Bot. Fr.* 9, p. 632) purent en avoir un petit nombre d'échantillons; il a été signalé depuis par M. Maugeret, dans le même volume, aux bains de Rennes, localité qui appartient aussi aux Corbières. C'est donc dans cette partie des Pyrénées qu'il faut placer le centre de végétation de cette plante, et non à Sainte-Lucie, qui n'est qu'une localité due à son aire de dispersion vers la mer. Nous ne l'avons pas observée à la Clape, ni dans les îles formées par les étangs de Bages et de Leucate, que nous avons explorées les jours suivants.

Note L.

Lonicera etrusca Savi; var. **rotundifolia** Nob.

Cette forme, que nous ne distinguons pas spécifiquement du *L. etrusca* Savi, se distingue du type par ses feuilles plus grandes du

double, toutes arrondies, glauques et glabrescentes, ses fleurs très-grandes et jaunes sans trace de rose, ce qui le rapproche davantage du *L. Periclymenum* L.; mais les feuilles supérieures perfoliées le ramènent vers le *L. etrusca* Savi, qui d'ailleurs vient à l'état normal en se dirigeant vers le Nid du loup et la Pélade.

Note M.

Thalictrum minutissimum Timbal et Gautier.

Dans l'état où est l'étude des *Thalictrum*, il est très difficile de déterminer d'une manière précise cette plante, très-répandue au sommet du Tauch, souvent à côté du *Genista pulchella* Vis.; cependant, nous ne pouvons pas décrire la végétation de cette montagne sans signaler cette plante, qu'on ne peut manquer d'y rencontrer; voici quels sont les caractères que nous avons pu observer :

Souche non rampante à racines profondes très-fibreuses, donnant une seule tige ramifiée presque dès la base, rameaux courts ascendants multiflores, glabres non glanduleux; feuilles très-petites à 5 à 7 lobes obtus non mucronés, assez profonds, vertes en dessus, plus pâles en dessous, à nervures saillantes, pétioles engainants très-courts, les secondaires très-courts aussi, un peu striées, cannelées, les supérieures sessiles réduites à de petits lobes linéaires, celles sous les rameaux supérieurs à 3 lobes, le terminal linéaire lancéolé, cuspidé; boutons rouge foncé, globuleux, sépales elliptiques rouge vineux, scarieux au sommet, étalés ensuite; étamines pendantes à anthère jaune, elliptiques, avec un apiculum rouge; tronqué à la base, filet grêle très fin, ovaire à 3 loges vert-jaunâtre; stigmate blanc plumeux. Carpelles ?

Plante de 2 décim. au plus, complétement glabre et inodore, d'un vert un peu foncé, croissant parmi les pierres calcaires.

Nous reviendrons sur cette plante dès que nous aurons pu nous procurer les fruits; elle a été plantée dans nos cultures; nous espérons la conserver et avoir des fruits, quoiqu'il y ait quelques espèces qui fleurissent dans notre jardin sans pouvoir donner des fruits bien conformés; cela est arrivé à plusieurs espèces que nous avons dans

nos cultures, même le *Th. aurigeranum* Timb., qui est de notre pays.

Pour éviter que cette plante ne tombe dans l'oubli, nous lui donnons le nom de *T. minutissimum* Nob., à cause de sa petite taille et de la petitesse de ses feuilles.

Note N.

Senecio Gerardi G. G. var. **corbariensis** Nob. **S. Barrelieri** Gouan (*Ill. ex parte*), *non* Barrelier.

Le *Senecio Barrelieri* a été établi par Gouan, sur la figure 229 de Barrelier, qui représente exactement une plante des Alpes et du Dauphiné. D'un autre côté, Gouan, dans la description qu'il donne de ce Senecio, a en vue, comme il l'indique lui-même, une plante des Pyrénées-Orientales, que nous avons quelquefois observée, et qui se rapporte au *S. Gerardi* G. G., plutôt qu'au *S. Doronicum* des auteurs.

Cette confusion servant de point de départ à la distinction que voulait faire Gouan, a été la cause inévitable de l'erreur dans laquelle les auteurs modernes sont tombés; il était difficile, en effet, d'établir que Gouan en créant son *S. Barrelieri* avait décrit une espèce des Pyrénées, et cité malheureusement une figure qui se rapporte à une plante des Alpes; il est arrivé même que les botanistes ont délaissé la description qui dépeint mieux la plante des Pyrénées que celle des Alpes, pour prendre pour type la figure de Barrelier, à laquelle est venue se joindre celle de Jacquin, qui représente aussi la plante de Barrelier.

Nous avons fait une étude suivie de ces plantes et sans nous prononcer sur leur valeur spécifique, nous les considérons comme deux variétés multiflores : l'une du *Senecio Doronicum* L., et l'autre du *S. Gerardi* G. G.

Voici les caractères distinctifs de ces quatre formes :

1° *Senecio Doronicum* L *Sp.* 1222. Feuilles lancéolées, elliptiques, atténuées en pétioles ailés, légèrement dentées, épaisses, velues ou tomenteuses; les supérieures linéaires, lancéolées, sessiles; calathides jaune orange-vif, grandes; péricline à folioles hérissées; calicule lan-

céolée, aiguë, appliquée ; tige de 2 à 3 décim., anguleuse surtout au sommet. Plante commune dans les Alpes et les Pyrénées ;

2° *Senecio doronicum* β. *Barrelieri* Nob. *Jacobœa doronici foliis et flore montana* Barrel Ic. 229.

Feuilles ovales, lancéolées, elliptiques, aiguës, régulièrement dentées en scie, épaisses, blanches, tomenteuses ; les inférieures un peu en cœur, les suivantes lancéolées toutes semblables ; pétioles très-courts un peu ailés, les caulinaires peu nombreuses, celles placées sous le pédoncule, sessiles aiguës ; tige simple, ramifiée au sommet, pédoncules courts anguleux, 4 à 6 calathides en corymbe ; d'un jaune orangé-vif, très-grandes ; péricline globuleux, tomenteux ou laineux ; écailles lancéolées, aiguës appliquées ; tige de 2 à 3 décim., anguleuse hérissée tomenteuse.

Cette plante se trouve dans les Alpes de la Suisse et du Dauphiné. Nous l'avons récoltée en montant à la Dole, nous l'avons vue aussi dans le Valais et les environs de Grenoble, etc.

3° *Senecio Gerardi* Gr. et God., *Fl. Fr.* 2, p. 122. *icon* Gerard, *Gall. Pro.*, f. 7.

Feuilles d'un vert sombre, minces, non coriaces, couvertes en-dessous d'un léger duvet, ou glabres ; les inférieures spatulées obtuses, arrondies brusquement, tronquées à la base du limbe et atténuées en un pétiole ailé aussi long que le limbe ; les caulinaires semblables aux inférieures, mais à pétioles plus courts ; les unes et les autres dentées, à dents peu prononcées inégales, les supérieures linéaires sessiles ; calathides petites, d'un jaune soufré ; péricline globuleux à écailles lancéolées acuminées ; calicule à folioles larges, un peu tomenteuses.

Cette plante appartient à la flore méridionale et au plateau central de la France, Mende, le Vigan, Nîmes, Toulon, etc.

4° *Senecio Gerardi* β. *corbariensis* Nob. *S. Barrelieri* Gouan. (*ex descrip. et loco natali, except. syn.*).

Taille plus robuste et plus élevée que les précédents ; feuilles inférieures ovales, arrondies, détruites à la floraison ; les suivantes très-grandes, ovales acuminées, non cordées ni tronquées, fortement et irrégulièrement dentées, brusquement atténuées en pétiole légèrement ailé, aussi long et même plus long que le limbe ; les caulinaires à très-court pétiole ailé, de même forme et à dents inégales et profondes, mais brusquement atténuées en pointe très-longue tordue et cuspidée (dans les feuilles supérieures, cette disposition est encore plus manifeste), les feuilles sont sessiles, à oreillette arrondie et brusquement

atténuée en une longue pointe entière non dentée, fermes, lisses, luisantes. Tige striée, cannelée, ramifiée dès le milieu en 4 à 5 pédoncules cannelés comme la tige, avec quelques bractées cuspidées, et terminées chacune par une calathide grosse, d'un jaune soufré; le calicule est plus court, un peu étalé, plus large; péricline à folioles linéaires lancéolées longuement acuminées, achaînes striés jaune verdâtre égalant l'aigrette.

Il est très-commun sur les dernières pelouses, en arrivant au sommet du Tauch; il avait des fruits mûrs le 12 juin, cette plante doit fleurir vers le 15 mai; elle vient aussi, d'après notre guide, sur les sommités environnantes.

Note O.

Genista pulchella Visiani (*Fl. Od bot.*, t. 25. 1830).

Cette plante, signalée pour la première fois en France par Villar (*Daup.* 3, p. 421, tab. 44), fut rapportée par ce savant botaniste au *G. humifusa* L. Plus tard, M. Jordan (*Obs. Pl. Frag*, 6, p. 86) démontra que le *Genista humifusa* de Linné était une plante d'Orient, différente de celle du Dauphiné, à laquelle il proposa de conserver le nom de *G. humifusa*, et donna à la plante de Villar le nom de *G. Villarsiana*; plus tard, MM. Grenier et Godron la réunirent au *G. pulchella* de Visiani.

Villar, M. Jordan et MM. Grenier et Godron ne connaissaient qu'une localité de cette curieuse espèce, le sommet de la montagne de Saint-Genis-le-Désolé, entre Serres et Laragne (Hautes-Alpes), au lieu dit *Bramc Bieou*; plus récemment, M. Reverchon a découvert cette plante (*Ann. Soc. bot. de Lyon,* 2e année, p. 33) au mont Rognouse. près de Ribiers, mais encore dans les Hautes-Alpes, où elle forme, dit M. Reverchon, un tapis continu de plus d'un kilomètre.

Lapeyrouse admet cette plante dans les Pyrénées, il la signale au mont Jisole, en la considérant comme une variété du *Genista pilosa* L.

Lapeyrouse aurait raison, en effet, si sa plante eut été l'espèce de Visiani, de Villar et de M. Jordan; mais cet auteur possède dans son

herbier un échantillon authentique de cette plante, récoltée au mont Jisole, seule localité citée par lui; et, l'étude de cet échantillon nous a démontré, comme à MM. Clos et Loret (*Révision herb. Lap.*, p. 56), que la plante de Lapeyrouse appartient au *Genista tuberculata* Mœnch, qui est peut-être le type linnéen du *Genista pilosa* L. ou dans tous les cas constitue une forme remarquable de cette espèce très-répandue dans les Pyrénées, et qui n'a que des rapports éloignés avec la plante qui nous occupe en ce moment.

Il nous semble hors de doute que c'est la première fois que le *G. pulchella* Vis. est signalé dans les Pyrénées; c'est un fait de géographie botanique très-curieux, qui viendra démontrer une fois de plus l'influence chimique du sol dans la dispersion d'une foule de plantes dans nos montagnes.

Le *Genista pilosa* de la flore française contient encore plusieurs formes, qn'une étude attentive pourra nous faire connaître; c'est d'ailleurs l'avis émis il y a longtemps par M. Jordan. Nous le partageons entièrement; mais les différentes formes que nous avons observées sont d'une culture très-difficile, sinon impossible.

NOTE P.

Aquilegia præcox Jord. (*Diag.* 85).

Cette plante se distingue à première vue par sa pubescence très-dense sur les tiges, les pétioles et le dessous des feuilles; par ses fleurs très-petites d'un bleu purpurin, ses sépales arrondies, ses capsules grosses non atténuées à la base, ses styles grêles et dressés, ses rameaux plus courts et plus gros, sa panicule corymbiforme très-serrée.

Nous rapportons cette plante provisoirement à l'*A. præcox* Jord., jusqu'à ce que des expériences par semis viennent confirmer cette détermination un peu douteuse encore.

Dans tous les cas, la plante des Corbières n'est pas la même que nous avons ainsi nommée autrefois, et provenant de la Montagne-Noire; nous avons besoin de soumettre cette plante à des essais de culture comparatifs, pour voir les affinités avant de pouvoir les déterminer avec asssurance.

Note R.

Andryala ragusina L. (*Sp.* 1136), **A. lyrata** Pourret (*Mém. Acad. de Toul.*, sér. 1, v. 3, p. 308).

Cette plante présente, près du village de Vingrau, deux formes qui ont été considérées par de Candolle (*Fl. Fr.* 5, p. 445) comme deux espèces, *A. lyrata* et *incana*. MM. Grenier et Godron (*Fl. Fr.* 2, p. 389), au contraire, les considèrent comme deux variétés l'une de l'autre.

Pour notre part, il nous semble que l'opinion des auteurs de la flore de France et de Corse est la seule vraie; ces deux formes bien considérées ne diffèrent que par les feuilles qui, dans un cas, sont entières ou à peine dentées, et dans l'autre, sont fortement dentées, sinuées et même pinnatifides; cette dernière est plus basse, plus trapue, à rosettes très-feuillées à la base; l'autre forme, plus élevée, a les feuilles supérieures plus larges, plus entières, les feuilles inférieures moins nombreuses, à peine dentées; la tige est plus élevée, rameuse au sommet; les deux formes ne viennent pas ensemble. N'y aurait-il pas dans ce cas, l'influence physique du sol, qui aurait une certaine influence sur les organes de végétation de cette plante, qui seuls varient un peu? L'*A. incana* est la forme qu'on trouve dans les diverses localités signalées par Pourret; il est donc probable que cette variété représente l'*A. lyrata du Chloris Narbonensis*.

Note S.

Scorzonera crispatula Boiss. (*Voy. Esp. Suppl.* p. 741). **S. hispanica γ crispatula** Willk. et Lang (*Prod. Hisp.* 2, 223).

Cette espèce ou variété a été signalée pour la première fois en France par mon regrettable ami de Pommaret et par moi. Nous l'avions

trouvée en 1852, à Cases de Pena, près d'Estagel. Depuis cette époque, MM. de Pommaret, Garoute, Guillon et moi-même, l'avons vainement cherchée dans cette localité d'où elle a disparu, parce que les terrains alors incultes ont été plantés en vignes.

Nous avons été heureux de la retrouver près de Tuchan, assez abondante sur les bords des champs et des vignes. Cette année même, MM. G. Gautier et L. Vié, nos compagnons, l'ont trouvée aussi en abondance dans les îles de l'étang de Leucate, où ils nous l'ont fait récolter en fruit, le 16 juin, après notre course des Corbières. Cette plante qui n'est pas mentionnée dans nos flores est désormais acquise à la flore française. C'est peut-être le type spontané du *Sc. hispanica* L., dont Linné n'aurait décrit que la forme cultivée. Il ne faut pas confondre cette plante avec le *Sc. crispa* Bieb., et le *Sc. bupleurifolia* Pouzols, qui sont deux espèces différentes du groupe du *Sc. austriaca* Willd.

UN CONFLIT EN 1782,

ENTRE LE CAPITOULAT DE TOULOUSE ET LE PARLEMENT DE LA MÊME VILLE.

RÉCIT ET APPRÉCIATION DES FAITS,

AU POINT DE VUE DE LA SÉPARATION DES POUVOIRS ADMINISTRATIF ET JUDICIAIRE;

Par M. ROZY (1).

L'étude des approches de notre Révolution de 1789 est souvent aussi instructive, quelquefois même plus attachante que celle de la Révolution elle-même. C'est que la première présente plus de difficultés et demande plus d'attention que la seconde.

En effet, quand ce grand mouvement social et politique, qui a substitué tout un nouveau régime à l'ancien, fut arrivé à son éclosion, la vie publique de la nation se mit d'accord avec les principes modernes; les doctrines des publicistes se convertirent en institutions, et notre pays se trouva visiblement divisé en deux camps bien séparés : celui de la *résistance* et celui de la *marche en avant*. Tout cela, c'est de l'histoire qui s'est faite sur la place publique. C'est une toile en pleine lumière, inondée de soleil.

Au contraire, dans les années qui précèdent cette rénovation, les phénomènes précurseurs du renversement des vieilles lois étaient encore à l'état latent, et il était difficile de distin-

(1) Lu à la séance du 20 mai 1875.

guer les membres de la nation qui devaient entrer, bientôt cependant, dans les armées qui portent les drapeaux dont je viens de formuler les devises C'est que nous n'assistons encore qu'à la marche des idées. Tant qu'elles ne sont pas incarnées dans les faits, elles cheminent lentement. Il faut donc, pour en apprécier les véritables résultats, aller bien au-dessous des apparences.

D'ailleurs, il s'est produit, à la veille de notre Révolution, un fait très original qui est bien de nature à dérouter souvent les observateurs les plus attentifs. C'est que tout le monde, à un moment donné, se mit à parler la même langue : celle des aspirations récentes et des besoins nouveaux. Et, chose remarquable, qui s'en est servi avec le plus d'ardeur? Précisément les corps privilégiés, et les représentants des classes que la commotion de 89 allait surtout atteindre. Ainsi, ce sont ceux-là qui profitaient le plus, soit de l'inégalité consacrée par les lois, soit de l'arbitraire et du bon plaisir qui constituaient le fond des anciennes institutions gouvernementales, soit enfin de la confusion des pouvoirs — qui tendait à l'impunité des fautes commises par les hommes qui étaient à la fois juges et administrateurs, — ce sont ceux-là même qui trouvèrent ou cherchèrent, en ces temps-là, l'occasion de rappeler les vrais principes de l'égalité devant les charges de l'impôt, du respect de la liberté individuelle et de la séparation des fonctions.

Seulement, comme ce langage était tout nouveau pour eux, ils en usaient, en général, avec une certaine maladresse, quelquefois avec exagération, souvent même sans avoir su échapper aux contradictions. Et l'on s'aperçoit alors bien vite que toutes ces belles maximes, qui leur sont peu familières, ils ne les veulent appliquer qu'à leur profit exclusif. Entre leurs mains, ce sont des armes de guerre contre des prétentions rivales qu'ils tentent de faire tomber, mais vis-à-vis desquelles ils veulent toujours conserver une situation de privilégiés.

Est-ce mauvais vouloir? calcul odieux de leur part? Non. Mais ils subissent l'influence de la puissance irrésistible de principes dont la formule les a séduits, sans s'être rendu un compte exact de leur portée et surtout de l'étendue de leur application prochaine.

Plus d'un exemple a été donné de cette invasion, avant 1789, des idées nouvelles ou tout au moins de leur expression, dans le sein des corps privilégiés. Le plus éclatant a été fourni par le Parlement de Paris, en 1788.

Avec quelle énergie ce corps, à la fois judiciaire et administratif, qui n'avait jamais protesté que contre les impôts dont le poids pouvait atteindre ses membres ou leurs familles (1), n'a-t-il point exprimé les véritables principes, en cette matière, dans ses remontrances au Roi, le 11 avril 1788, contre l'enregistrement forcé d'un édit qui ordonnait un emprunt de 420 millions ! « *Le seul moyen de rendre les impôts légitimes, c'est* » *d'écouter la nation. — La justice veut que les subsides n'aient* » *pour base que les besoins réels de l'Etat; autrement le Roi se-* » *rait formellement copropriétaire des biens de ses sujets !* (2)

Et quand l'un des leurs, d'Esprémenil, et deux de ses collègnes, sont arrêtés pour avoir énergiquement demandé au Roi la convocation des Etats-Généraux pour l'année 1789, comme les parlementaires se souviennent à propos que *l'homme est né libre, que la justice est un devoir universel, et que l'usage des lettres de cachet, qui fait de la justice une chimère et de la liberté un mot, répugne à la nature de l'homme considéré et comme être raisonnable et comme être social !* (3).

Mais l'histoire de ces séances mémorables, où il semble que l'on entend formuler une préface de la *déclaration des droits de l'homme*, a été définitivement faite par M. Laboulaye, dans son cours de l'année 1868, au Collége de France. Je n'aurai point la témérité de la recommencer.

Je voudrais vous transporter sur un terrain beaucoup moins

(1) On en pourrait donner plusieurs exemples. L'un d'eux est fourni par un parlementaire, l'avocat-général Omer Talon, qui raconte qu'en 1644, la Cour ayant décidé une taxe extraordinaire, le Parlement de Paris eut grand soin de stipuler, en autorisant son recouvrement, qu'on en exempterait les officiers des quatre Cours souveraines, tous les officiers et ministres de justice, les avocats, procureurs et notaires. — Bonnemère, *la France sous Louis XIV*, 1er volume, page 23.

(2) Voir le cours de M. Laboulaye au Collége de France, en 1868. — *Revue des cours littéraires*, année 1868, page 512,

(3) V. *Loc. cit.*, p. 514.

élevé, en revanche moins connu et moins fouillé, et vous conter simplement un chapitre d'histoire locale.

C'est en 1782 que la scène se passe, presqu'à la veille de la Révolution, et il s'agit d'un conflit entre l'administration municipale de la ville et le Parlement de Toulouse. Le Capitoulat se plaint hautement de ce que les membres de cette puissante compagnie judiciaire le gênent dans la gestion des intérêts locaux. Et s'il n'a point, comme le Parlement de Paris, dans ses remontrances au Roi, le bonheur de se retrancher, pour soutenir sa lutte, derrière les grandes vérités d'ordre naturel de la liberté individuelle et de la justice dans la répartition des impôts, il proteste au nom d'un principe politique important, appliqué seulement depuis 1789 : celui de la séparation des pouvoirs administratif et judiciaire.

Lui aussi, il parle la langue moderne, celle de Montesquieu; mais cette langue perd beaucoup de sa force dans sa bouche, car le Capitoulat a tout à fait, comme le Parlement, le privilége, auquel il tient, d'être à la fois juge et administrateur. Il voit bien les vices de cette confusion dans la grand'-chambre du Parlement; mais il ne sait pas les voir au Capitole. Toujours les mêmes phénomènes sociaux à constater : la puissance de la vérité et du nouvel évangile politique, et en même temps, chez ceux qui doivent tomber sous l'influence des maximes de cet évangile, l'inintelligence et la maladresse dans l'emploi qu'ils en font.

I.

C'est donc en 1782, au mois de février. — Louis XVI est sur le trône; et, il y a peu de temps, par deux arrêts du Conseil d'Etat, en 1778 et en 1780, il vient de modifier assez largement l'organisation de l'administration municipale toulousaine, mais tout en laissant aux *Capitouls* le double pouvoir d'administrateurs et de juges. Leur puissance comme juges est même assez large. Je puise l'expression de sa mesure dans un Mémoire imprimé, rédigé en 1766, par un ancien capitoul, avo-

cat, qui défend le Capitoulat contre les reproches dont il était l'objet à propos de la manière dont il rendait la justice (1).

« Les Capitouls exercent la justice criminelle par concours » et par prévention avec le sénéchal; ils ont la connaissance » des cas royaux, et ressortissent nuement au Parlement. Ils » sont aussi les seuls juges en première instance de la voirie » et des impositions; enfin, ils exercent une justice civile som- » maire, qui consiste à faire payer les petites dettes, gages de » compagnons et domestiques, des gens de métier, les petits » loyers entre gens du peuple, le salaire des ouvriers..... » (2).

Revenons au mois de février 1782. Il s'agit de nommer un geôlier des prisons de l'hôtel-de-ville, de la maison commune où siégent les Capitouls. On vient de destituer celui qui occupait l'emploi depuis 1760, mais dont les exactions à l'égard des prisonniers étaient devenues intolérables (3). Il faut le remplacer. Il y a urgence, car l'on commençait à se fatiguer de voir la garde des prisons de la ville de Toulouse transformée en sinécure. Les prisonniers s'en échappaient assez souvent. A la rigueur, ce fait pouvait s'expliquer en l'an de grâce 1708, parce qu'à cette époque-là la prison était confiée aux mains débiles d'une femme; mais il s'était reproduit plus d'une fois, depuis même que la garde de la prison n'était plus tombée en quenouille.

On lit, en effet, dans des Mémoires rédigés, cela est vrai, dans un esprit de malveillance contre le Capitoulat, qu'en 1766 les prisonniers de la ville se sont échappés jusques à trois fois, et que les soldats du guet — la seule garnison que pouvaient permettre les anciens priviléges de la ville — commandés pour cette grave circonstance, avaient refusé de sortir « parce qu'il pleuvait, » craignant de se faire tuer peut-être, après avoir

(1) Ce Mémoire fut envoyé à M. de Saint-Priest. l'intendant du Languedoc, et communiqué à M. le prince de Beauveau dans un voyage que le sieur Carrière fit à Paris, sans titre officiel, dit-il, pour défendre le Capitoulat auprès du contrôleur général.

(2) V. *Inventaire sommaire des archives départementales,* liasse 284, série C.

(3) Tous ces détails et ceux qui suivent sont extraits du dossier de cette affaire, que l'on trouve aux archives départementales de la Préfecture de la Haute-Garonne. *Inventaire sommaire,* série C, liasse 305.

été mouillés, bien certainement. Ajoutons, pour être exact, qu'un défenseur officieux du Capitoulat et de ses hommes d'armes prétend, dans un autre Mémoire en réponse aux premiers, que ce sont là de pures calomnies, et que les soldats du corps de garde ont rattrapé trois prisonniers dans les champs, quoiqu'il plût à verse (1).

Le geôlier incapable a donc été destitué par les Capitouls, qui lui ont donné un honnête et digne remplaçant. Tout s'est passé avec la plus grande régularité et une bienveillance particulière de la part de l'administration. Le geôlier destitué a vu son amour-propre ménagé : il a *signé* volontairement *sa destitution,* dont les motifs n'ont pas été énoncés ; et celui qui a été nommé à sa place a prêté serment, en sa nouvelle qualité, le 22 février 1782.

Mais le Parlement s'émeut. Il fait demander par le procureur-général une copie collationnée du procès-verbal de la destitution du geôlier, et, le 1er mars suivant, il est rendu un arrêt qui casse la délibération des Capitouls, ainsi que le procès-verbal de prestation de serment du nouveau fonctionnaire préposé à la garde des prisons, et défend aux Capitouls de procéder, à l'avenir, à la destitution ou nomination d'un geôlier, *sans l'agrément et l'approbation du commissaire des prisons, membre du Parlement.* — Le geôlier destitué devait être même replacé par les soins des Capitouls; et pour que rien ne manquât à l'humiliation de nos magistrats municipaux, ils furent mandés à la barre de la grand'chambre pour y être admonestés (2).

Le Capitoulat ne se plaça pas en lutte ouverte contre le Parlement; il se contenta de faire appel à la justice du Roi, cette autorité souveraine, qui aurait dû tout savoir, tout com-

(1) Voir archives départementales. *Inventaire sommaire,* série C, liasse 284. Mémoire en réponse, de M. Carrière, ancien Capitoul.

(2) Le Parlement avait d'ailleurs pris l'habitude, en temps ordinaire, d'imposer aux Capitouls le cérémonial le plus compliqué dans ses relations avec eux : — Un Mémoire non signé, envoyé à M. le comte de Périgord, en fait le récit le plus piquant, précisément à cause de la tristesse profonde dans laquelle paraît plongé son auteur, au souvenir de ces humiliations infligées aux magistrats de l'hôtel-de-ville,

La veille des Conseils, nos Capitouls allaient chez le premier président du Parle-

prendre et tout juger. Rien n'était plus humble même que son attitude vis-à-vis des conseillers de la grand'chambre. Voici ce qu'on lit dans des Mémoires adressés par les Capitouls au Parlement : « MM. de l'administration n'ont pu qu'être » affligés de la mercuriale que les Capitouls ont reçue à raison » de la nomination du geôlier, et de les avoir inculpés d'abus » d'autorité pour avoir exercé un droit que la ville *croit* lui » appartenir. Les Capitouls se fussent-ils trompés, ne faudrait-il » pas supposer qu'ils *se sont trompés de bonne foi?* La gloire des » Capitouls est de mériter et de justifier tour à tour la con» fiance du Parlement. Ils seraient inconsolables d'avoir en» couru sa disgrâce. L'administration demande pour eux que » le Parlement daigne les assurer qu'il est content de leur con» duite et qu'il leur accordera sa protection. »

A cette soumission, qui n'a que le tort d'être trop humble, que répond le Parlement? « Que les procès-verbaux des déli» bérations des conseils de ville afférents à toute cette affaire » sont entachés d'inexactitude ou de faux. » Puis, au milieu des incidents que soulève cette nouvelle accusation, intervient un arrêt qui impose aux Capitouls de trouver, *dans la journée*, un nouveau geôlier dont la nomination sera soumise au commissaire des prisons.

La condition paraissait à peu près impossible; aussi ne futelle point réalisée, et l'ancien geôlier fut, tout simplement, réintégré dans ses fonctions. Mais les Capitouls n'en continuèrent pas moins l'action qu'ils avaient projetée pour obtenir, en Conseil du Roi, la cassation des arrêts du Parlement qui les avaient frappés.

En conséquence, le 26 mars 1782, l'intendant de la province approuvait une délibération de la municipalité qui dépêchait à Paris un sieur de Chalvet pour aller soutenir les conclu-

ment pour lui lire *les points à délibérer* et demander l'heure à laquelle ils devaient, le lendemain, se présenter au Palais.

Le lendemain, les Capitouls retournaient au Palais à l'heure convenue, se faisaient annoncer à la grand'chambre par le greffier, se plaçaient à la barre et disaient : *Messieurs, nous avons délibéré en Conseil politique..... et nous prions la Cour d'y assister par ses commissaires.* Les Capitouls se retiraient alors et attendaient qu'on vînt leur annoncer l'heure à laquelle ils devaient venir prendre le premier président.

sions de la ville, et fixait la dépense de son séjour. Le séjour fut long et la dépense considérable, car le 21 mars 1783, un an après, le ministre secrétaire d'Etat de l'intérieur, M. Amelot, auquel l'intendant du Languedoc avait recommandé le pourvoi de la ville, écrivait à M. de Saint-Priest pour lui dire « qu'il n'avait pu encore trouver le moment de placer le dossier de l'affaire sous les yeux du Roi. » Et quelques jours auparavant, le 5 mars, les Capitouls, se plaignant au garde des sceaux Miromesnil de la lenteur de l'affaire, lui disaient, en le suppliant d'en hâter la solution : « Voyez, M. de Chalvet » est à Paris à 30 livres par jour depuis 400 journées, ce qui » fait déjà 14,400 livres. »

Finalement, le procès fut perdu par la ville. Le Parlement triompha : les arrêts ne furent point cassés.

II.

Vu à distance, il faut le reconnaître, ce conflit entre le Capitoulat et le Parlement paraît bien mesquin. Qu'importe, au fond, pourvu qu'une prison soit gardée, l'autorité qui aura donné l'investiture au geôlier ?

Tel n'était point cependant le jugement porté sur l'affaire par les parties en cause. Les archives municipales en font foi (1). — Le 5 mai 1783, les Capitouls écrivaient à M. Amelot : « Notre affaire avec le Parlement *a paru importante*, et » l'est, en effet, plus qu'on ne saurait le penser. Elle tient à » nos fonctions et au bien de l'administration par les causes » qui l'ont produite et plus encore par les événements qui en » ont été la suite, et qui influent directement ou indirectement » sur toutes les affaires. » De son côté, le garde des sceaux de Miromesnil, quand il était sollicité par les Capitouls de presser la solution du conflit pendant au Conseil du Roi, hésitait et temporisait, comme le prouve sa correspondance, quel que fût cependant son désir de voir triompher le Parlement.

(1) Registre de la correspondance des Capitouls, aux archives du Capitole.

Enfin, et c'est là ce qui nous frappe le plus, quand il faut que les Capitouls rédigent les dernières instructions à donner à leur député à Paris, ils abandonnent les petits moyens, les considérations historiques un peu vagues, et ils vont frapper à la porte des véritables principes, pour donner à leur mandataire l'autorité que l'on est sûr de pouvoir toujours emprunter aux larges vues d'ensemble et aux lumières des idées doctrinales. — Une longue expérience leur a prouvé, dit une délibération des Commissions des affaires contentieuses et économiques, « combien il importe *de ne pas allier dans le même lieu l'*ADMI-» NISTRATION *et la* JURIDICTION*, qui, n'ayant rien de commun entre » elles que le droit de délibérer, diffèrent d'ailleurs ou même se » contrarient sous tous les rapports.* »

On y lit aussi « que la province du Languedoc a reconnu de-» puis longtemps combien *cette séparation était nécessaire,* et que » le Gouvernement, pénétré des mêmes vues, a fait cesser, » dans toute la province, la confusion de ces deux genres de » pouvoir en éloignant les juges royaux des assemblées d'ad-» ministration, et en donnant aux diverses communautés le » droit de se présider elles-mêmes par des officiers choisis » parmi les citoyens.....; qu'il est donc bien juste de faire par-» ticiper la ville de Toulouse au droit dont jouissent les autres » communautés de la province, de se régenter et de se prési-» der elles-mêmes par leur propre choix, *et de n'avoir dans » leur sein que des membres électifs.* » (1).

Il y avait donc une question de principes, et de principes politiques élevés, engagée dans le débat; et quand on lit ces paroles, il semble vraiment que le Capitoulat toulousain s'est inspiré de Montesquieu (2), dont l'immortel ouvrage de *l'Esprit des Lois* avait paru quelques années auparavant, en 1748.

Pourquoi, hélas! la composition même de ce corps municipal, ainsi que ses attributions ou même son langage, dans

(1) Extrait du registre des délibérations des Commissions de l'hôtel-de-ville de Toulouse, du 15 août 1782.

Même séance. — Archives de la préfecture. Documents déjà cités.

(2) Esprit des Lois, liv. XI, chap. VI, De la *Constitution d'Angleterre,* où se trouve formulée la division des trois pouvoirs.

d'autres circonstances, sont-ils en complète contradiction avec cette exposition de doctrines qui fait déjà pressentir les Constitutions modernes? C'est pour cela, sans doute, que nul, parmi les historiens de notre ville, n'a songé à soutenir la cause du Capitoulat dans sa lutte avec le Parlement.

D'abord même — il faut tout dire — le Capitoulat a soutenu sa cause par des arguments historiques inexacts; puis il l'a surtout tout à fait compromise en trouvant excellente dans son sein, et en s'acharnant à conserver intacte chez lui, cette confusion des deux autorités qu'il blâmait si fort dans le Parlement.

Au point de vue historique, quelles n'ont pas été ses erreurs? « La justice est patrimoniale à la ville, écrit-on dans le Mé» moire soumis au Roi, en son Conseil; la ville en est proprié» taire, comme les seigneurs l'étaient dans leurs fiefs, quoique » cette justice ne puisse être seigneuriale, car les villes ne sau» raient avoir de seigneurie sur elles-mêmes. » Et pour montrer l'ancienneté respectable du droit de justice appartenant à la ville, on cite un jugement rendu par des Capitouls en 1175, et portant *règlement de peine* contre les femmes adultères. Mais les Capitouls de 1782 ont-ils donc oublié que le comté de Toulouse a été réuni à la couronne de France en 1275, en vertu des clauses du traité de Meaux, signé en 1229 entre la reine Blanche et le comte Raymond? Et le droit de juridiction, qui pouvait appartenir auparavant à la ville de Toulouse, n'a-t-il point disparu à ce moment-là, puisqu'en 1303 le roi Philippe III, voulant le rétablir, a été obligé de l'*octroyer* par lettres patentes spéciales?

La défense du Capitoulat me paraît encore plus malheureuse quand elle veut s'armer contre le Parlement d'un règlement émané de ce corps même, en 1708, et qui « ordonne » au viguier et Capitouls de Toulouse, ainsi qu'à tous autres » officiers des justices royales de son ressort, de préposer, » dans trois jours, chacun en droit soi, un concierge aux pri» sons, les substituts du procureur général du Roi duement » appelés. » Ordonner à une autorité de nommer un fonctionnaire, n'est-ce point montrer que celui qui ordonne pourrait,

bien certainement, nommer lui-même ? Et le Parlement n'était même pas aussi exigeant ; il demandait seulement que la nomination, faite par les Capitouls, fût agréée par le commissaire pris dans son sein.

L'examen des faits historiques n'a donc point réussi au Capitoulat. Au moins aura-t-il été plus heureux au point de vue de la logique, une puissance qui, celle-là, est de tous les temps. Hélas ! il n'en est rien.

Les Capitouls revendiquent, comme un droit inhérent à leur qualité noble et *élevée de* JUSTICIERS de leurs concitoyens, celui de nommer seuls le geôlier de leur prison. Sans cela, le glaive de la justice de ces *barons de Toulouse*, de ces *premiers* de la noblesse, comme ils aimaient à s'appeler, serait émoussé dans leurs mains ; leur dignité en serait amoindrie. Et, par une singulière contradiction, quand ils parlent du droit de surveillance ou d'avis que voudrait exercer le commissaire du Parlement, ils ne craignent pas de dire — je copie les expressions du Mémoire — « que ce droit est au-dessous de la dignité du » représentant d'une compagnie supérieure ! » Cependant ils se croyaient bien au-dessus du Parlement, de par l'ancienneté de leur institution, antérieure, il est vrai, à celle du Parlement. Comment donc ce qu'ils revendiquent comme un droit important dans leurs mains, se rabaisse-t-il autant quand le Parlement veut en surveiller l'application ?

Mais la contradiction va devenir encore bien plus éclatante et enlever toute valeur sérieuse à la plaidoirie rédigée au Capitole. Le croirait-on ? Après avoir soutenu dans leur Mémoire au Roi que c'était faire acte de *juridiction* que de remettre les clefs d'une prison à un gardien, les nobles Capitouls en viennent à repousser toute ingérence du Parlement et de son commissaire, en présentant cette nomination comme un *acte d'administration !* Il faut ici rapporter les termes mêmes du Mémoire ; sans cela, on ne pourrait être cru sur parole : « Est-ce, disent-ils, un acte de *juridiction* dont le Parlement » doive être jaloux et qu'il puisse regarder comme inhérent » aux fonctions de son commissaire : point du tout, c'est un » acte *d'administration* : la nomination d'un geôlier ne peut « être vue que sous ce rapport. »

Ah! malgré toute la pénétration de son génie politique, Montesquieu a oublié ce trait là à joindre aux vices qu'il impute à la confusion de plusieurs pouvoirs dans la même main : la duplicité du langage engendrée par cette confusion et accompagnée d'une certaine naïveté inconsciente d'elle-même.

La difficulté n'était cependant pas bien délicate à résoudre. — Toute société a besoin d'un bras qui exécute les volontés du premier des pouvoirs, le pouvoir législatif, en même temps qu'il prête sa force aux décisions de l'autorité qui juge les différends entre les hommes. Le pouvoir judiciaire, qui est et a le droit d'être une véritable autorité, distincte du pouvoir exécutif, doit demeurer dans sa sphère élevée, éclairée d'en haut, la seule où il puisse trouver la sérénité qu'il lui faut pour tenir la balance égale entre les prétentions rivales. Pour cela, l'obligation lui est imposée de se garder d'entrer sur le terrain de l'application matérielle et pratique de ses décisions. Au pouvoir exécutif, au pouvoir administratif échoit cette tâche utile, essentielle, mais d'ordre inférieur. Organiser des prisons suivant le vœu de la loi, pourvoir à leur police intérieure, assurer la sécurité de tous en répondant de la solidité des murs et des serrures et de la probité des gardiens, voilà incontestablement le lot de l'administration. Et c'est ce que les Capitouls devaient se contenter de dire.

Administrateurs, chargés de la police de la ville, ils avaient incontestablement le droit et le devoir de veiller à la garde d'une prison ; et sur ce terrain, ils étaient inattaquables.

Mais il leur fallait malheureusement essayer de lutter avec le Parlement sur le terrain même des fonctions judiciaires. Leur fierté y était intéressée ; puis, ils sentaient que s'ils revendiquaient le pouvoir de nommer leur geôlier en se retranchant seulement derrière leur qualité d'administrateurs : ils paraitraient faire bon marché de leurs fonctions de juges.

De là, leurs hésitations et leurs contradictions. Quand ils formulaient le mandat de leur député à Paris, ils s'inspiraient des vrais principes. « Que le Capitoulat *administre*, et en vertu » de ce pouvoir, qu'il nomme son geôlier; et que le Parle» ment fasse son œuvre de juge, sans entrer dans les fonc» tions d'administrateur. »

Puis la réflexion vient quand l'on rédige le long mémoire adressé au roi. Le souvenir des priviléges des anciens seigneurs justiciers leur donne des bouffées d'orgueil. Qui sait? La noblesse que conférait l'exercice des fonctions de Capitoul sera bien plus éclatante, si elle se confond avec la qualité de justicier qui les assimilera aux anciens possesseurs de fiefs ? Il faut alors soutenir que c'est faire office de juge que de nommer le geôlier d'une prison. Mais la vérité l'emporte, et les Capitouls sont obligés de convenir que c'est, au contraire, un acte d'*administration*, et cela, dans le mémoire même où ils ont pompeusement étalé les origines de leur droit de justice se perdant presque dans la complaisante nuit des temps.

Maintenant, pour compléter le tableau et apprécier la valeur au fond, de ces appréciations contradictoires il n'est pas inutile de se demander comment le Capitoulat Toulousain s'acquittait du mandat de juge auquel il tenait si fort. Ecoutons, sur ce point, les plaintes du temps formulées dans de nombreux mémoires (1).

« Comment se fait-il, y disait-on, que des officiers institués » principalement pour avoir soin des édifices publics, pour » veiller aux approvisionnements, à la santé et à la sûreté des » citoyens, soient parvenus à partager avec les officiers du » Sénéchal, le privilége de juger en premier ressort, les affai- » res criminelles qui demandent l'intelligence la plus profonde » du Code pénal !..... Ils ont sans doute choisi des assesseurs- » avocats pour les aider dans leurs jugements. Qu'importe ! » Ces assesseurs ne sont que de vils flatteurs qui se font un » devoir d'applaudir ceux qui les ont nommés, de peur d'être » destitués d'une place dont les émoluments sont leur seule » ressource..... »

L'auteur du mémoire que je résume aurait pu ajouter victorieusement que le fait seul de cette nomination d'assesseurs, montrait bien que les Capitouls se considéraient comme incapables de bien rendre la justice criminelle.

Il continue : « Et pour la partie de la justice que l'on ap- » pelle *police*, au moyen de laquelle les Capitouls terminent

(1) Ces Mémoires se trouvent aux archives de la préfecture de la Haute-Garonne. Liasse 284. Série C

» arbitrairement, et sans appel, les différentes contestations » des gens du peuple, quelle sagesse peut-il y avoir dans des » décisions et arrêts que prononcent, sommairement et à la » hâte, des juges qui n'ont point fait d'études préliminaires!... » — Puis, les officiers municipaux infligent des punitions per- » sonnelles *arbitraires* aux infracteurs de leurs *ordonnances*; » ils ont de plus la facilité de prononcer des amendes *exagérées* » *et indéfinies*... — Enfin, quand même il paraîtrait, parmi les » officiers municipaux de Toulouse, quelque homme juste, et » nourri de bons principes, quelle entreprise utile pourraient » mener à bien des consuls pendant l'espace d'*une année* (1), » et dans une place où leurs successeurs se sont fait quelquefois » un mérite affecté de renverser ce qui a été établi par leurs » devanciers? — »

Montesquieu formulait donc bien les vrais principes, lorsque, quelques années auparavant, dans son *Esprit des lois*, il dessinait si fermement la véritable portée de la division des pouvoirs. Qui ne sent maintenant la vérité de ces paroles mémorables : « *Il* » *n'y a point de liberté* si la puissance *de juger* n'est pas séparée » de la puissance législative, et de l'exécutive. Si elle était » jointe à la puissance législative, le pouvoir sur la vie et la » liberté des citoyens serait arbitraire; car le juge serait légis- » lateur. Si elle était jointe à la puissance exécutive (nous » dirions maintenant au pouvoir administratif), *le juge pour-* » *rait avoir la force d'un oppresseur* (2). » Comme sa puissante raison est d'accord avec les faits! —

Les Capitouls font des règlements en leur qualité d'administrateurs, par conséquent de véritables lois locales; et puis, en même temps, ils jugent les infractions à ces lois. Leurs condamnations sont *arbitraires*, les peines *vagues, indéfinies*; n'est-ce point là l'*oppression* dont parle Montesquieu! — C'est que cette distinction des deux pouvoirs administratif et judiciaire est puisée à la source unique de toutes les bonnes lois : la nature des choses.

(1) Avant les arrêts de 1778 et de 1780, les Capitouls n'étaient nommés que pour un an, et le mémoire, où je puise ces griefs, est de 1766.

(2) Voir *Esprit des lois*, liv. XI, chap. 6.

L'administration doit veiller sur les intérêts collectifs et généraux, tandis que le pouvoir judiciaire doit être exclusivement chargé de la solution à donner à toutes les difficultés contentieuses, quand la lutte des intérêts est bien précisée dans son étendue. Le règlement des affaires publiques peut être quelque fois subordonné à des circonstances de temps et de lieux ; au contraire, aucune autorité discrétionnaire ne saurait être laissée à la justice ; elle n'a pour règles que les conventions ou la loi qu'elle interprète et qu'elle applique. — A chacun de ces pouvoirs sa sphère distincte.

L'ancien régime, au contraire, n'aimait pas cette distinction tranchée des fonctions. Il gouvernait plus facilement sans elle. Au milieu des incertitudes qui régnaient sur les limites des compétences, le droit individuel hésitait et n'osait pas tenter de réclamation.

Cet ordre de choses défectueux, le capitoulat de Toulouse a voulu contribuer à le conserver, malgré les plaintes dont il était l'objet, il a tenu à demeurer juge et administrateur à la fois, au mépris des vrais principes. Il s'est trompé. Aussi, quand il tombera, emporté par l'organisation des pouvoirs nouveaux, on ne le jugera pas digne d'un regret.

Ne soyons pas cependant trop sévères, envers la municipalité Toulousaine. Le parlement était bien dur et bien altier vis-à-vis du pouvoir qui gérait les intérêts de la ville ; et, lui aussi, attachait le plus grand prix à ses fonctions d'administrateur qu'il confondait tous les jours avec ses véritables fonctions de Juge.

89 est survenu ; les nombreuses constitutions politiques qui se sont succédées ont bien affirmé la division des pouvoirs. Mais a-t-elle été toujours bien appliquée ? avons-nous en France, à l'heure qu'il est, suffisamment séparé l'autorité judiciaire de l'autorité administrative ? c'est ce que je voudrais examiner rapidement, comme conclusion de cette petite étude historique.

III

Nous avons des dépositaires de la puissance exécutive et des plus élevés, qui sont encore des juges ; ce sont les Ministres. Les administrateurs de nos départements peuvent, aux termes de l'art. 10 du Code d'instruction criminelle, requérir la poursuite des délits de droit commun, et ils ont conservé dans quelques cas le pouvoir de rendre, eux aussi, des jugements. Enfin, nous possédons des tribunaux administratifs qui, quoique composés de plusieurs membres comme nos tribunaux ordinaires et jugeant publiquement comme eux depuis quelque temps, font partie des représentants de l'autorité administrative (1).

Or cet état de choses produit deux conséquences bien dignes d'attention. — D'abord, les conflits ne sont pas rares entre les tribunaux ordinaires et les tribunaux administratifs ; et ce sont là des procès qui, ne pouvant cependant se terminer que par une solution au préalable, sont au moins aussi longs et aussi coûteux que les autres. Et puis, ce qui est bien plus grave, jamais le sentiment public ne ratifie aussi pleinement une décision émanée d'un tribunal administratif que celle d'un tribunal judiciaire. — C'est un préjugé injuste, dira-t-on. — Soit. Pour ma part, je suis profondément convaincu, qu'en France, tout juge est consciencieux, quel que soit l'ordre auquel il appartienne.

Il n'en est pas moins vrai qu'il y a là un problème pressant à étudier, et dont l'importance s'est imposée aux méditations de bien des jurisconsultes. Et chose remarquable ! ce ne sont point seulement les civilistes, à qui l'on pourrait supposer une espèce de méfiance contre les tribunaux administratifs, qui se préoccupent de cette confusion des pouvoirs de juge et d'administrateur dans la même main. — M. Cabantous, ancien doyen de la faculté de droit d'Aix, l'un de nos professeurs les plus distingués de droit administratif, écrivait dans un mémoire commu-

(1) Les Conseils de préfecture.

niqué à l'académie de législation de Toulouse « qu'une des » causes permanentes d'infériorité scientifique du droit administratif, par rapport au droit civil, ne disparaîtrait que » quand aucun administrateur ne serait plus admis à prendre » part au jugement du contentieux. » (1)

Des exemples, qu'il est impossible d'ailleurs de passer sous silence, nous ont été donnés par les nations qui nous entourent : l'Italie a, depuis 1864, renvoyé aux tribunaux civils toutes les réclamations soulevées par les actes de l'administration, sauf en ce qui concerne les pensions des fonctionnaires publics et la comptabilité publique. Il n'y a donc plus guère dans ce pays, dont le code civil est bien maintenant le plus scientifiquement conçu de l'Europe, qu'un seul corps de magistrats donnant des solutions à tous les procès, quelle que soit leur nature, qu'ils intéressent l'Etat, les autres personnes morales moins élevées ou les simples particuliers.

La Belgique n'a maintenu la compétence des juridictions administratives que dans deux cas : pour juger les difficultés auxquelles donnent lieu le recouvrement des impôts et la levée de troupes. Tout le contentieux des travaux publics, la déclaration des créances contre l'Etat sont dans le domaine de la justice ordinaire.

D'autre part, je le sais, — et l'objection paraîtra bien grave aux yeux de certaines personnes, — la Constitution anglaise admet une certaine confusion des pouvoirs administratif et judiciaire. Dans chaque comté, on trouve un corps de juges de paix qui, comme administrateurs, sont chargés de la police et de la nomination de presque tous les fonctionnaires de cette circonscription administrative, et qui, en même temps, statuent comme tribunal administratif sur les réclamations en matière d'impôts. Ils tiennent aussi, comme juges des crimes et des délits, plusieurs sessions dans l'année.

Le Nouveau-Monde a pleinement adopté la même organisa-

(1) *Des conditions essentielles pour l'existence et le développement du droit administratif.* — Recueil de l'Académie de législation de Toulouse, VIe volume, année 1857, page 222.

tion, et l'illustre auteur de la *Démocratie en Amérique*, semble lui donner son approbation (1).

Au milieu de ces expériences pratiques toutes différentes, et en face d'une autorité comme celle que je viens de citer, l'hésitation semblerait permise; mais l'homme qui, comme moi, a le périlleux honneur d'enseigner peut se la permettre moins qu'un autre.

A l'exemple, tiré de l'Angleterre, me sera-t-il permis de dire que l'on en abuse un peu trop dans toutes les discussions sur la constitution des pouvoirs dans une société? — Qui nous prouve, en effet, que cette nation a eu le secret d'atteindre du premier coup l'idéal dans cet ordre d'idées? — Mais je réponds au fond, que si ce pays a été logique dans son défaut de logique, conséquent dans ses inconséquences, ce n'est point un modèle à suivre. En effet, après avoir admis que le pouvoir souverain devait se présenter sous trois aspects distincts — comme nous le montre Montesquieu dans le fameux chapitre déjà cité, où il fait la théorie de la division des pouvoirs, à propos des institutions anglaises — la constitution de ce pays veut, cependant que les membres du pouvoir exécutif, les Ministres, puissent être, en même temps, membres du pouvoir législatif. Il est donc tout naturel qu'elle admette pareillement que le juge de paix du Comté soit à la fois juge et administrateur. Elle abandonne en haut le principe de la division des pouvoirs. Une exception, aussi éclatante à cette règle, en entraîne tout naturellement une autre, dans un ordre inférieur (2).

Et à M.e T ocqueville, décrivant avec tant de soin, et couvrant de sa protection de grand publiciste, les rouages de l'organisation américaine empruntée à l'Angleterre, je réponds par M. de Tocqueville, lui-même, protestant dans les termes sui-

(1) Le juge de paix apporte dans l'administration, lorsqu'il y prend part, un certain goût des formes et de la publicité qui en fait un instrument fort gênant pour le despotisme, mais il ne s'y montre pas non plus l'esclave de ces superstitions légales qui rendent les magistrats peu capables de gouverner.

Tocqueville, *de la Démocratie en Amérique*, t. 1er, 15e édit., p. 121.

(2) Bastiat soutenait aussi l'incompatibilité du mandat de représentant avec les fonctions de ministre, t. 1, de ses Œuvres, p. 217, t. 5, p. 518 à 560.

vants contre les textes des lois françaises, qui soumettent aux tribunaux administratifs les différends entre un particulier et l'administration. — « On fait, en France, un singulier so-
» phisme. Lorsqu'il vient à naître un procès entre l'adminis-
» tration et un particulier, on refuse d'en soumettre l'examen
» au juge ordinaire, afin, dit-on, de ne point mêler le pouvoir
» administratif et le pouvoir judiciaire. *Comme si ce n'était pas*
» *mêler ces deux pouvoirs, et les mêler de la façon la plus péril-*
» *leuse et la plus tyrannique*, que de revêtir le Gouvernement
» du droit de juger et d'administrer tout à la fois. »

Puis, le terrain ainsi aplani, il suffira de constater que les raisons pour lesquelles, à diverses périodes de notre histoire, on a confié à l'administration une partie des fonctions de la justice, ont tout-à-fait cessé d'exister.

Avant 1789, si les évocations au Roi, qui bouleversaient toutes les juridictions, étaient si fréquentes, si les jugements par commissions se renouvelaient si souvent, c'est que les membres des castes privilégiées redoutaient la justice ordinaire et étaient assez puissants pour faire partager leurs craintes aux pouvoirs politiques. Mais tous ces priviléges de castes sont à jamais effacés.

Si l'on n'osait pas s'aventurer à faire décider par le parlement ou tout autre tribunal ordinaire les procès administratifs, où l'intérêt général est toujours en jeu, c'est que l'on sentait bien que ces grandes compagnies, ou leurs subordonnés dans la hiérarchie, n'avaient que peu de souci pour cet intérêt général dont la formation coïncidait avec les progrès de l'unité française qui a dû triompher de tant de résistances pour se fonder. Nous étions au temps où un intendant de province écrivait au contrôleur général, à propos d'un entrepreneur de l'Etat qui avait pris quelques matériaux dans le champ du voisin : « Je ne puis assez vous représenter combien il serait préju-
» diciable aux intérêts de l'administration d'abandonner l'en-
» trepreneur au jugement des tribunaux ordinaires dont les
» principes ne peuvent jamais se concilier avec les siens. (1). »

Qui n'admet maintenant, au contraire, que les grands tra-

(1) *L'ancien régime et la révolution* de Tocqueville, page 83.

vaux publics entrepris pour satisfaire aux nécessités modernes de l'augmentation du bien être général, de la facilité des échanges et de la rapidité de la circulation, ont le droit de demander à la propriété privée des sacrifices dont elle finit par profiter elle-même? Et la justice ordinaire ne songe jamais à entraver l'accomplissement de ces belles œuvres destinées à organiser l'outillage du travail et de la paix dont une nation a un impérieux besoin.

Enfin, si depuis 1789, la justice administrative est encore demeurée debout, et si son organisation a même fait partie de la législation de l'an VIII, c'est que le souvenir des résistances des anciens parlements était encore bien vivant, et que l'on se prenait à craindre le retour, chez leurs successeurs, de leur esprit d'opposition systématique. Mais l'expérience a démenti toutes ces prévisions.

Les magistrats de la justice ordinaire, qui n'achètent plus leur charge, n'ont point les préjugés qu'entraînait le triste système de la vénalité des offices. Ils ne représentent plus un intérêt de caste toujours en lutte contre les efforts qui tendaient à constituer l'unité du pays, et ils se sentent fiers d'administrer la justice dans l'intérêt de tous les membres de ce grand corps qui s'appelle la France.

Quand on est arrivé à constater ce fait important, on ne saurait accepter une autre conclusion que celle-ci :

Puisque notre nation est maintenant un être organisé, vivant d'une vie puissante et harmonique, qui n'a qu'*une* législation pour dire le Droit et *une* armée pour le faire respecter, pourquoi a-t-elle encore *deux* justices?

ÉTUDES DE MÉCANIQUE CÉLESTE

PREMIÈRE ÉTUDE,

NEWTON LIVRE DES PRINCIPES;

Par M. BRASSINNE (1).

PRÉFACE.

(1) La mécanique est restée stationnaire depuis *Archimède* (250 ans av. J.-C.), jusqu'au XVI[e] siècle; à cette époque, *Galilée*, par ses principes sur les mouvements composés et par sa grande découverte sur les lois que suivent les graves dans leur chute, a complété la statique et jeté les fondements de la dynamique. Newton, en généralisant ces idées fécondes, a définitivement organisé la mécanique rationnelle; la connaissance des lois de Képler, lui a permis d'appliquer au système du monde ses théories sur le mouvement des corps. Depuis ce grand homme, la mécanique et ses applications à l'astronomie sont rentrées dans le domaine de l'analyse, et elles attendent de son perfectionnement leurs progrès ultérieurs.

(2) Nous nous proposons dans ces études, de résumer succinctement les travaux de Newton et de ses successeurs, sur le système du monde. Dans ce premier essai, nous n'avons pas eu pour objet de refaire la traduction du livre *des Principes,* ou de commenter ce grand ouvrage; il nous a paru préférable de présenter un précis des points saillants et des idées originales qui méritent toute l'attention du lecteur, en ne conservant que

(1) Lu dans la séance du 1er juillet 1875.

les énoncés des propositions, qu'on peut trouver dans les livres classiques.

Les Principes de la philosophie naturelle comprennent trois livres: le premier est relatif au mouvement des corps dans le vide; le deuxième, au mouvement des corps dans un milieu résistant et à la théorie des fluides; dans le troisième, les applications au système du monde sont présentées comme des conséquences des vérités exposées dans les deux premières parties. « L'imperfection du calcul infinitésimal à sa naissance, n'a pas » permis à Newton de résoudre complétement les problèmes » difficiles qu'offre le système du monde, et il a été souvent » forcé de ne donner que des aperçus toujours incertains, jus- » qu'à ce qu'ils aient été vérifiés par une rigoureuse analyse; » malgré ces défauts inévitables, l'importance et la généralité » des découvertes sur ce système et sur les points les plus » intéressants de la physique mathématique, un grand nombre » de vues originales et profondes, qui ont été le germe des plus » brillantes théories des géomètres du dernier siècle, tout cela » présenté avec beaucoup d'élégance, assure à l'ouvrage *Des* » *Principes* la prééminence sur les autres productions de l'es- » prit humain. (Laplace, *Système du monde*, t. II, chap. 4). »

(3) Après avoir démontré que la cause de tous les mouvements célestes réside dans une propriété générale de la matière, jusqu'alors ignorée, savoir que deux molécules matérielles s'attirent en raison de leur masse et inversement au carré de la distance qui les sépare, Newton, dans un scholie général, s'élève jusqu'à la cause suprême de tous les phénomènes naturels, c'est-à-dire Dieu; il trouve dans les lois qui régissent les mouvements des astres, des marques incontestables d'une action unique, intelligente, d'une infinie sagesse. Cependant, Dieu n'exerce pas sa puissance sur le monde matériel et inerte seulement, mais aussi sur des êtres pensants et soumis. L'Etre parfait ne serait pas Dieu sans cette domination; aussi dans le langage vulgaire, nous disons, mon Dieu, le Dieu d'Israël....; mais nous ne disons pas mon Eternel, mon Infini, mon Parfait, parce que ces désignations ne sont pas relatives à des êtres soumis. Newton énumère ensuite les divers attributs de l'Etre par excel-

lence, et à ce sujet il expose des idées originales qui ont fixé l'attention des philosophes. En traitant des mouvements célestes, ce grand géomètre a souvent occasion de distinguer les mouvements relatifs des mouvements absolus ; or, il conçoit le mouvement absolu d'un corps, comme s'accomplissant dans un espace pénétrable, immobile et infini, et cette notion d'un espace infini est une donnée à *priori* de la raison, qu'on ne saurait faire dériver de l'expérience (comme le fait remarquer l'illustre professeur Cousin) ; puisque l'expérience suppose l'idée de l'espace. Kant, il est vrai, bien qu'en considérant l'idée de l'espace comme une donnée à *priori*, n'admet pas qu'elle soit *objective;* mais Cousin réfute cette opinion de la manière suivante : « Si Kant nie la réalité objective de l'espace » et du temps, il ne nie pas l'existence du monde matériel ; il a même voulu en donner une démonstration, et » cette démonstration repose sur l'autorité de notre faculté » de connaître. Or, par quel privilége notre faculté de connaître, qui a un caractère éminemment subjectif quand » elle affirme l'espace et le temps, acquiert-elle une valeur » objective à l'endroit du monde et de ses phénomènes que » nous ne pouvons nous représenter qu'à l'aide des idées d'espace et de temps destituées de toute objectivité, suivant Kant... » Dans cette voie, le philosophe de Kœnisberg, placé en dehors » du sens commun, aboutit au nihilisme. »

Or, nous considérons l'étendue comme un attribut des corps matériels, et nous ne pouvons, sans rompre le fil de l'analogie, ôter à l'étendue infinie ou à l'espace le même caractère. Pour Newton, l'espace n'est pas le vide, mais l'attribut ou l'immensité d'une substance infinie invisible, que nous appelons Dieu ; et comme l'attribut n'existe pas là où n'est pas la substance, il en résulte que Dieu est substantiellement présent à tous les points de l'espace. Dieu, dit Newton, n'est pas l'éternité, ni l'infinité, mais il est éternel et infini ; il n'est pas la durée et l'espace, mais il dure toujours et il est présent partout ; existant en tout lieu, il constitue l'espace et la durée.

M. Nourrisson, dans son intéressant travail sur Leibnitz, mentionne les propositions suivantes :

« L'espace est presque plus substantiel que le corps même ; » en effet, ôtez le corps, l'espace reste ; au contraire, supprimez l'espace, que devient le corps ? L'espace est l'être *primò extensum*, la matière est l'être *secundò extensum.* »

Mais Leibnitz abandonna ces propositions, et il attaqua les opinions de Newton dans une polémique célèbre : « Les newtoniens, dit-il, regardent l'espace comme un être réel et » absolu ; mais cela mène à de grandes difficultés ; cet être » éternel, infini, serait Dieu ou un de ses attributs : l'immensité. Je tiens l'espace pour quelque chose purement relatif, » comme le temps ; pour un ordre de coexistence, comme le » temps est un ordre de succession. »

A ces objections, S. Clarke, sous l'inspiration de Newton, répond : « L'espace n'est pas une substance, un être éternel et » infini, mais une propriété ou une suite de l'existence d'un » être infini et éternel. L'espace infini est l'immensité, mais » l'immensité n'est pas Dieu. Si l'espace n'est qu'un ordre de » coexistence, il s'ensuit que si Dieu faisait mouvoir le monde » en ligne droite, il ne laisserait pas d'être toujours à un même » endroit ; si le temps n'était qu'un ordre de succession dans les » créatures, il s'ensuivrait que si Dieu avait créé le monde » quelques millions d'années plus tôt, il n'aurait pas été pour cela » créé plus tôt. Enfin, l'espace est de la catégorie de la quantité, » ce qu'on ne peut pas dire de l'ordre et de la situation. »

Ajoutons encore deux objections de Leibnitz :

« M. Newton dit que l'espace est l'organe, le *sensorium*, dont » Dieu se sert pour sentir les choses ; mais s'il a besoin de » quelque moyen pour les sentir, elles ne dépendent pas entièrement de lui, et ne sont pas sa production. La raison pourquoi Dieu s'aperçoit de tout, n'est pas sa simple présence, mais » son opération. »

Clarke répond à ces objections :

« L'espace est le lieu des êtres matériels et des substances » pensantes ; quoique l'âme soit indivisible, il ne s'ensuit pas » qu'elle n'est présente qu'en un seul point. L'espace est infini, » et cependant indivisible ; le cerveau et les organes du sens, » sont le moyen par lequel les images sont formées, et non le

» moyen par lequel l'âme voit ou aperçoit ces images lors-
» qu'elles sont ainsi formées. »

Dans les œuvres de Leibnitz, on peut lire la polémique à laquelle les notions de l'espace et du temps ont donné lieu; l'aperçu qui précède en fera connaître l'esprit.

Newton avait publié ses grands travaux scientifiques avant sa cinquantième année; à partir de cette époque, son temps paraît avoir été rempli par les soins qu'il donnait à la monnaie de Londres, dont il était le directeur. Des dessins de machines, un tableau étendu qui fait connaître le pair de toutes les monnaies de cette époque, et qui est reproduit dans le *Cambiste Universel,* témoignent du zèle du savant pour le service de l'Etat. Dans ses derniers jours, il écrivait aussi, pour se délasser, des Mémoires d'érudition et de théologie, qui ont été l'objet de nombreuses critiques. Sa *Chronologie universelle,* fondée sur les observations astronomiques des anciens, présente un précis lumineux de l'histoire, depuis les temps fabuleux, jusqu'aux époques modernes. Cet ouvrage a été l'objet des critiques de *Fréret* et de *Delambre;* le savant Daunou, qui l'a analysé et apprécié avec une grande sagacité, fait remarquer que Newton a établi un fait chronologique, confirmant cette opinion de Varron : *que l'âge historique ne commence qu'à la première Olympiade.*

Quatre lettres adressées au docteur Bentley, sur l'existence et les attributs de Dieu.

Deux Mémoires étendus sous ce titre : *Observations sur Daniel et sur l'Apocalypse.* Newton donne d'abord l'ébauche d'un lexique prophétique, qui explique le sens des figures, des comparaisons, des locutions étranges employées par les prophètes.

Le chapitre XIe sur Daniel, dans lequel sont expliquées la durée et les phases diverses de la mission du Christ, est un modèle de sagacité. L'auteur fait observer que le sens complet des paraboles évangéliques ne peut être bien compris, si on ne connaît pas d'abord les lieux où elles ont été prononcées, et les faits qui en ont été l'occasion. Après quelques remarques sur les prophètes, Newton ajoute : « Le Christ doué d'un plus noble
» esprit prophétique, a employé ces manières de parler, avec

» plus d'élévation, prenant le sujet de ses paraboles dans les » objets qui s'offraient à ses regards. A l'occasion de la moisson, » il parle de la moisson spirituelle; voyant les lis des champs, » il recommande la simplicité des vêtements, etc. »

Le XIII[e] chapitre de Daniel, donne une idée exacte de l'esprit anti-catholique qui préside aux œuvres théologiques de Newton. Après avoir étudié l'organisation des églises chrétiennes aux premiers siècles, et montré comment du temps de saint Cyprien, l'évêque de Rome est devenu le premier des évêques, il ajoute: « Les Cataphrygiens introduisirent dans l'Eglise plusieurs superstitions, telles que la doctrine des esprits, celle des peines du » Purgatoire et des prières qui pouvaient les diminuer, l'usage » du signe de la croix dont on se servait comme d'une figure » magique. » Le travail sur l'Apocalypse est écrit avec le même esprit, et l'auteur applique à la papauté la vision de la bête à sept têtes et dix cornes... Nous terminerons ces aperçus en mentionnant deux dissertations de Newton, adressées à son ami Locke, dans lesquelles il prétend rectifier deux notables altérations de l'Ecriture Sainte, relatives à deux passages des épîtres de saint Jean et de saint Paul.

La première altération provient, d'après l'auteur, d'une traduction falsifiée du 7[e] verset, chap. v de la première épître de saint Jean: « Car il y en a trois qui rendent témoignage » dans le ciel, le Père, le Verbe, le Saint-Esprit, ces trois sont » une même chose (*hi tres sunt unum*). »

Newton considère ce texte, comme une corruption introduite dans la version latine de saint Jérôme, et il affirme qu'au XII[e] siècle, les manuscrits indiquaient des variantes qui depuis ces époques ont été supprimées. Le texte primitif était: « Car il » y a trois choses qui rendent témoignage dans le ciel, l'eau » (le Baptême), le sang (la Passion), l'Esprit saint, ces trois » choses sont le même témoignage, confirmant la mission du » Christ. »

Newton prétend aussi que l'Eglise grecque a altéré la phrase suivante de la première épître de saint Paul à Timothée (chap. 3, v. 16): « Grand mystère de la foi, Dieu est manifesté dans la » chair, » et pense que dans le texte grec on a changé ὁ en Θς,

(abréviation de Θεος, Dieu), de sorte que la vraie leçon est : « Grand mystère de piété, qui est manifesté dans la » chair. »

Ces écrits de Newton le firent accuser d'Arianisme, et Whiston, son disciple, rendit cette accusation publique. Le docteur Horseley affirma aussi avoir examiné des écrits qui renfermaient des doctrines contraires au dogme de la Trinité. En citant ces fragments, nous avons voulu mettre en lumière les opinions de Newton, sur les questions de métaphysique et de théologie, persuadés qu'on ne doit aux grands hommes que la vérité, et qu'il est utile de faire connaître à la postérité leurs découvertes aussi bien que leurs erreurs.

PRÉCIS DU LIVRE DES PRINCIPES.

PRÉFACE DE 1686 (Extrait).

Les anciens, comme Pappus nous l'apprend, fesaient un grand usage de la mécanique dans l'interprétation de la nature, et les modernes ont depuis quelque temps rejeté les formes substantielles et les qualités occultes, pour rappeler les phénomènes naturels à des lois mathématiques. Les anciens divisaient la mécanique en deux parties, l'une rationnelle procédant par démonstrations exactes, l'autre pratique. Cette science indispensable pour le tracé des lignes et des figures, a une intime liaison avec la géométrie, qui fait connaître leurs propriétés et qui se glorifie d'avoir accompli de si grandes choses en s'appuyant sur un très-petit nombre de principes empruntés ailleurs. (*Ac gloriatur geometria quod tam paucis principiis aliundè petitis tam multa præstet.*)

Les géomètres de l'antiquité ne considéraient la pesanteur que dans les poids à remuer, et la mécanique pratique avait pour objet les arts manuels. Le livre des *Principes* traite des forces que la nature emploie dans ses opérations, telles que la pesanteur, la force élastique, la résistance des fluides, les

attractions et les répulsions. L'ensemble de ces diverses questions constitue *les principes de la philosophie naturelle*, qu'on ne peut découvrir qu'en remontant de quelques phénomènes connus aux forces qui les produisent, et en démontrant ensuite, au moyen de ces forces, tous les phénomènes du même genre. Par ces préceptes on apprendra, par exemple, à calculer au moyen de la force attractive, les mouvements de la lune, des planètes, des comètes... Il serait à désirer que les autres phénomènes naturels pussent se déduire aussi heureusement des principes de la mécanique; car plusieurs raisons portent à penser qu'ils dépendent de quelques forces inconnues, par l'action desquelles les particules du corps sont poussées les unes vers les autres et s'unissent en figures régulières, ou sont repoussées, et se fuient naturellement.

Seconde édition de 1713, corrigée dans plusieurs articles et avec quelques additions. La méthode pour trouver les forces centrales en vertu desquelles un corps se meut dans un orbite donnée, est simplifiée. Nouvelles recherches et expériences sur la résistance des fluides; exposition plus complète de la théorie de la Lune, de la précession des équinoxes, du calcul des orbites des comètes.

Troisième édition, 1725-26, revue par Camberton, docteur en médecine, renfermant quelques applications plus développées sur la résistance des milieux, des expériences nouvelles sur la chute des graves dans l'air, de nouveaux développements à la démonstration qui prouve que la lune est retenue dans son orbite par la force de la gravité. Nouvelles observations de Pound, sur la proportion des axes de Jupiter, et quelques autres faites en Allemagne par Kirch, sur la comète de 1680. Calculs d'Halley pour déterminer dans l'ellipse l'orbite de cette fameuse comète. Orbite de la comète de 1723, calculée par Bradley.

PRINCIPES DE LA PHILOSOPHIE NATURELLE.

(DÉFINITIONS).

(1) 1° La quantité de matière (*la masse*) et sa mesure, dépendent de sa densité et de son volume pris (*multipliés*) ensemble.

Ainsi l'air devenant d'une densité double est quadruple ou sextuple en quantité, s'il occupe un espace double ou triple.

On ne tient pas compte du *milieu*, s'il existe, qui passe entre les particules du corps. La quantité de matière désignée sous les noms de *corps* ou *masse*, est proportionnelle au poids du corps.

2° La quantité de mouvement et sa mesure, est le produit de la masse par la vitesse.

3° La force qui réside dans la matière (*vis insita*, *force d'inertie*), est le pouvoir de résister, d'après lequel tout corps persévère de lui-même dans son état actuel de repos ou de mouvement uniforme en ligne droite.

4° La force d'impulsion (*vis impressa*), est l'action exercée sur un corps, par laquelle son état de repos ou de mouvement uniforme en ligne droite est changé.

5° La force centripète est celle par laquelle les corps sont de toutes parts tirés ou poussés vers un centre.

6° La quantité absolue de la force centripète est plus ou moins grande, suivant l'efficacité de la cause qui la propage du centre vers les parties environnantes.

7° La quantité accélératrice de la force centripète est proportionnelle à la vitesse qu'elle produit dans un temps donné.

(*Ainsi l'accélération* $g = 9^m, 80$ *produite par la gravité, est la vitesse que cette force constante imprime à un corps qui tombe dans une seconde*).

8° La quantité motrice de la force centripète est proportionnelle au mouvement qu'elle produit dans un temps donné (pour les corps attirés vers le centre de la terre, la quantité motrice n'est autre chose que leur poids, ou le produit de leur masse par la vitesse g).

(2) *Scholie.* — Le temps *absolu*, vrai, mathématique, sans relation par sa nature à quoi que ce soit, coule uniformément (*æqualiter fluit*), et se nomme aussi *durée*; le temps *relatif*, apparent ou vulgaire, est la mesure sensible (précise ou inexacte) et externe, au moyen du mou-

vement, d'une partie quelconque de la durée; telles sont l'heure, le jour, etc., que le vulgaire confond avec le temps absolu.

L'espace *absolu* sans relation par sa nature avec quoi que ce soit d'externe, demeure toujours similaire et immobile.

L'espace *relatif* est une mesure ou une dimension quelconque de l'espace absolu, que nos sens nous font connaitre par sa situation relativement à certains corps.

Le mouvement *absolu* est la translation d'un corps d'un lieu absolu dans un autre lieu absolu. Le mouvement relatif est la translation d'un lieu relatif dans un autre lieu relatif. Ainsi dans un vaisseau poussé par les vents, le lieu relatif d'un corps est la partie du vaisseau dans laquelle ce corps se trouve, ou l'espace qu'il occupe dans la cavité du vaisseau, espace qui se meut avec le vaisseau. Le repos relatif du corps est sa permanence dans le même lieu du vaisseau.

Le mouvement vrai (*absolu*) d'un corps ne peut être changé que par des forces agissant sur ce corps même, au lieu que son mouvement relatif pourrait être changé sans qu'il éprouvât l'action d'aucune force; il suffirait que des forces agissent sur d'autres corps auxquels on rapporte la position du premier.

Si on donne un mouvement circulaire à un vase suspendu à une corde verticale, de telle sorte que cette corde devienne presque rigide par la torsion; si ensuite on met de l'eau dans le vase et si dans cet état la corde se détortille, l'eau dans les premiers instants s'agitera dans le vase qui aura un mouvement circulaire; elle aura donc un mouvement relatif dans ce vase, jusqu'à ce que, prenant une figure concave (celle d'un paraboloïde de révolution), en s'élevant sur les parois du vase, elle acquerra le mouvement de rotation que ce vase possède; parvenue à cet état, l'eau sera dans un repos relatif.

Il est difficile de discerner les mouvements vrais des corps, des mouvements apparents, parce que les parties de l'espace immobile dans lequel les corps sont mus, ne tombent pas sous nos sens; il ne faut pas cependant désespérer entièrement d'arriver à cette connaissance, en considérant les forces comme les causes des mouvements vrais, et les mouvements apparents comme les différences entre les mouvements vrais.

AXIOMES OU LOIS DU MOUVEMENT.

(3) 1re Loi. — Tout corps persévère dans son état de repos ou de mouvement uniforme en ligne droite, à moins que des forces qu'on lui imprime, ne le forcent de changer son état.

2ᵉ Loi. — Le changement de mouvement est proportionnel à la force imprimée, et il s'effectue sur la ligne droite suivant laquelle la force a été imprimée.

3ᵉ Loi. — L'action est toujours égale et opposée à la réaction, c'est-à-dire que les actions mutuelles de deux corps l'un sur l'autre sont toujours égales et contraires.

Cor. 1ᵉʳ. — Un corps poussé simultanément par deux forces, parcourt la diagonale d'un parallèlogramme, dans le temps qu'il aurait mis à parcourir chacun des côtés par l'action séparée de chacune des forces.

Cor. 2. – Le mouvement pourrait résulter de l'action d'une seule force suivant la diagonale.

Newton applique le principe de la composition des forces à quelques machines simples.

(4) *Cor.* 3. — La quantité de mouvement qui s'obtient en prenant la somme de tous les mouvements dans un même sens et la différence de ceux qui ont lieu en sens contraire, n'est pas changée par l'action des corps entre eux.

Cor. 4. — Le centre commun de gravité de deux ou plusieurs corps, ne change pas son état de repos ou de mouvement par l'action réciproque de ces corps. Par conséquent (si on exclut les obstacles ou les actions extérieures), le centre commun de gravité de plusieurs corps agissant les uns sur les autres, est en repos ou se meut uniformément en ligne droite.

Car si deux points s'avancent d'un mouvement uniforme sur deux lignes droites et si leur distance est divisée en raison donnée, ce point de division est en repos, il s'avance uniformément en ligne droite; cela est démontré dans le 23ᵉ Lemme, lorsque les points se meuvent dans une même plan, et la démonstration s'applique au cas où ils ne se meuvent pas dans le même plan.

Cor.. 5. — Les mouvements des corps enfermés dans un espace donné sont les mêmes entre eux, soit que cet espace soit en repos, soit qu'il se meuve uniformément en ligne droite, mais sans mouvement circulaire.

(Cela arriverait dans une voiture qui aurait un mouvement rapide en ligne droite; si elle tournait, les forces centrifuges agiraient sur les corps qu'elle transporterait.)

Cor. 6. — Si des corps se meuvent entre eux d'une manière quelconque, et qu'ils soient poussés par des forces accélératrices égales (la force accélératrice est la même pour chaque unité de masse), ils continueront à se mouvoir l'un par rapport à l'autre comme si les

nouvelles forces ne leur étaient point imprimées. Car il est évident que toutes les particules acquerront des vitesses égales et parallèles, et que les mouvements relatifs ne seront pas changés.

(6) *Scholie*. — Les principes précédents sont admis par les mathématiciens et ils sont confirmés par de nombreuses expériences. Les deux premières lois du mouvement et les deux premiers corollaires ont fait découvrir à Galilée, que la descente des graves est en raison du carré des temps et que les projectiles décrivent des paraboles; ce qui est conforme à l'expérience, si on fait abstraction de la résistance de l'air qui retarde les mouvements. De ces mêmes lois et de leurs corollaires découlent les vérités qui ont été démontrées, sur les durées des oscillations des pendules et qui sont confirmées par l'expérience journalière des horlogers. Au moyen de ces lois *Christophe Wren, Jean Wallis, Chrétien Huyghens,* évidemment les premiers géomètres de notre époque, ont découvert chacun de son côté, les lois du choc et de la réflexion des corps durs, qu'ils communiquèrent presque en même temps à la *Société royale*. La découverte fut d'abord publiée par Wallis, ensuite par Wren qui la confirma par des expériences faites avec des pendules devant la Société royale, expériences que le très-célèbre *Mariotte* à rappelées dans un traité sur cette matière. (Nous donnerons une idée sommaire des expériences que cite Newton.)

Si deux corps durs de masses égales se choquent, ils prennent après le choc une vitesse qu'il est aisé de calculer. Si les corps sont parfaitement élastiques, il faut diviser le phénomène du choc en deux instants : dans le premier, les corps en se choquant se compriment et restent juxta-posés, jusqu'à ce qu'ils aient une vitesse commune (la même que si les corps étaient durs); dans le second instant l'élasticité redonne à chaque corps, mais en sens contraire, la vitesse qu'il a perdue. Si les corps sont imparfaitement élastiques, le phénomène se passe de la même manière, seulement la vitesse en sens contraire, rendue par l'élasticité, n'est qu'une fraction de la vitesse perdue.

Supposant connues les lois de l'ascension des corps dans un milieu résistant tel que l'air; nous considèrerons deux fils d'égale longueur fixés à deux points o, o' d'une horizontale et portant à leurs extrémités des sphères A, B. La somme de leurs rayons sera la distance oo'. La sphère B étant au point le plus bas, on fera descendre la sphère A de diverses hauteurs, et on jugera par l'ascension des deux sphères juxta-posées des effets de la collision.

Pour tenir compte de la résistance de l'air on opèrera d'abord sur le premier pendule seul; or, en faisant parcourir à la sphère A dans

sa descente un arc c, l'arc c' de son ascension sera plus petit que le premier d'une quantité Δ. Diminuant l'arc c des $\frac{5}{8}\Delta$, on aura un arc $c - \frac{5}{8}\Delta$ qui parcouru dans le vide par la sphère A, lui donnera à son point le plus bas. la vitesse qu'elle acquiert en parcourant l'arc c dans le milieu résistant.

(7) Il est bien établi par ce qui précède qu'une masse inerte prend par suite du choc la quantité de mouvement qu'elle enlève à la masse qui agit sur elle. Cela confirme le principe de l'égalité entre l'action et la réaction; principe qui se lie à celui de l'inertie, dans ce sens que la masse inerte qui reçoit une quantité de mouvement, réagit par cela même qu'elle prive celle qui a agi de la même quantité. Néanmoins pour établir ce principe fondamental dans tous les cas, Newton cite quelques expériences qu'il a faites dans ce but. Il a placé une certaine masse d'aimant dans un vase flottant sur un liquide, et une masse de fer différente dans un second vase flottant et juxta-posé au premier; il a constaté que le système demeurait immobile et que par suite l'action de l'aimant sur le fer était égale à la réaction du fer sur l'aimant.

Si on imagine dans la masse de la terre, un plan qui sépare un segment, l'action attractive de ce segment sur tout le reste de la masse, sera égale à la réaction de cette dernière partie sur le segment. Car menant parallèlement à la première section un plan qui sépare un segment égal au premier, il est clair que l'action et la réaction des deux segments égaux seront les mêmes, et que la partie intermédiaire ne produira pas par son action un mouvement d'un côté plutôt que d'un autre.

(8) Les corps qui se choquent se font équilibre quand leurs vitesses sont réciproques à *leur force d'inertie* (leur masse); et en général dans la mécanique, les puissances qui se contrebalancent, détruisent leurs efforts mutuels, quand les vitesses dans la direction des forces sont réciproques à ces forces. « Si on estime, dit Newton, l'action de » l'agent, par sa force multipliée par sa vitesse, et que l'on estime » pareillement la réaction du corps résistant par les vitesses de cha- » cune de ses parties, multipliées respectivement par les forces qu'elles » ont pour résister en vertu de leur cohésion, de leur attrition (frot- » tement), de leur poids et de leur accélération; l'action et la réaction » se trouveront égales dans les effets de toutes les machines. » De ce principe on déduit aisément l'équilibre des machines simples; mais, dit l'auteur, je ne me suis pas proposé de traiter de la mécanique, j'ai

voulu seulement montrer combien est vraie la troisième loi et combien son usage est étendu.

Cette introduction est longuement développée, parce que Newton veut établir avec clarté et généralité les lois fondamentales de la mécanique, qui avant lui étaient expliquées d'une manière incomplète et souvent inexacte. Euler dans sa Mécanique, où sont résolues par l'analyse un grand nombre de questions traitées dans le livre des *Principes*, a exposé d'une manière lumineuse les premières vérités de la science et à cet égard il a perfectionné l'introduction que nous avons résumée.

DU MOUVEMENT DES CORPS

LIVRE I.

PREMIÈRE SECTION

Méthode des premières et dernières raisons, par le moyen de laquelle on démontre ce qui suit.

(9) Cette méthode est employée dans le but d'éviter la longueur des démonstrations *ad absurdum*, et de suppléer au défaut de rigueur des indivisibles.

(10) Dans onze lemmes présentés d'une manière un peu obscure, on suppose finis les rayons de courbure des arcs assimilés à des circonférences. La section est terminée par quelques réflexions sur les quantités évanouissantes que nous résumerons :

« On peut faire à cette méthode l'objection, que les quantités évanouissantes n'ont pas de dernière raison (rapport), puisque avant de s'évanouir leur raison n'est pas la dernière, et que cette raison n'existe plus quand elles s'évanouissent ; mais on pourrait soutenir par le même argument, qu'un corps qui parvient à un lieu où son mouvement s'éteint, n'a pas de dernière vitesse, puisqu'on peut dire qu'avant d'y parvenir il n'a pas encore la dernière vitesse, et qu'il n'a plus de vitesse quand il l'a atteint. La réponse à cette objection est aisée. La dernière vitesse du corps est celle avec laquelle il se meut à l'instant même qu'il atteint le lieu et que son mouvement cesse, non pas avant ou après cet instant ; on doit de même entendre par dernière raison des quantités évanouissantes, la raison qu'elles ont au moment de leur

évanouissement, et non pas avant ou après. On objectera peut-être que si les dernières raisons qu'ont entre elles les quantités qui s'évanouissent sont connues, on connaîtra aussi les dernières grandeurs de ces quantités; mais la détermination du rapport n'exige pas celle des termes, comme on le voit, en cherchant le rapport des quantités x, $x+a$ différant d'une constante a et tendant vers l'infini avec x; à cette limite, le rapport $\frac{x}{x+a}$ est l'unité, et pour arriver à ce résultat, il est inutile de connaître la grandeur absolue de x ou de a.

SECONDE SECTION.

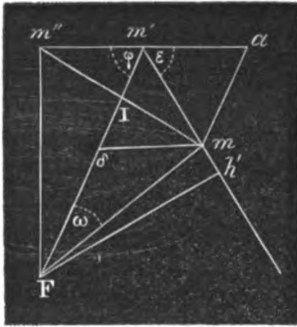
De la recherche des forces centripètes.

(11) Prop. 1. *Théo.* — Un corps qui a un mouvement curviligne autour d'un centre fixe (où réside la force accélératrice qui agit sur lui), se meut dans un plan et décrit des aires (des secteurs) proportionnelles au temps.

Le temps est divisé en instants égaux très-petits, et au bout de chaque instant, la force accélératrice agit avec une intensité variable. Dans le premier instant le mobile, en vertu de sa vitesse initiale, décrit un élément rectiligne $m''m'$; menant les deux rayons vecteurs Fm', Fm'', la première aire décrite sera le triangle F$'m''m'$. Ce premier instant écoulé, la force centrale fait parcourir au point matériel, l'espace $m'b$. Sans l'action de cette force, le mobile aurait décrit pendant le deuxième instant, dans le prolongement de $m''m'$, un espace $m'a = m''m'$. En vertu des deux forces simultanées, il parcourt la diagonale $m'm'$ du parallélogramme $m'amb$ construit sur les côtés $m'a$, $m'b$. L'aire correspondant au second instant est $m'm$F. Or, à cause de am parallèle à m'F, ce triangle est équivalent à $m'aF$, lequel est aussi équivalent à $m''a\ m'F$, puisque $m''m' = m'a$. Donc l'aire $m''m'$F au premier instant est égale à l'aire $m'm$F au second instant. Le même raisonnement s'appliquant aux instants suivants, on voit que les aires correspondant à des temps égaux sont égales, quelles que soient les variations de la force centrale.

Cor. 1er. — Les éléments $m''m'$, $m'm$... parcourus dans des instants successifs égaux, ont une longueur proportionnelle aux vitesses du mobile à chacun de ces instants; mais puisque les triangles $m''m'$ F, $m'm$ F... sont équivalents, leurs bases $m''m'$, $m'm$... sont en raison

inverse de leurs hauteurs. D'où on conclut que les vitesses du mobile aux différents points m'', m', m..... de la courbe décrite sont en raison inverse des perpendiculaires abaissées du centre F sur les éléments $m''m'$, $m'm$... . ou sur les tangentes aux points m'', $m'm$.....



Cor. 2. — La diagonale $m'b$ est le double de la flèche $m'i'$ des deux éléments mm', $m'm''$ qui peuvent appartenir à un arc de cercle. Or, pendant un instant, on peut regarder la force centrale comme constante ; d'où il résulte d'après Galilée que cette force est le rapport de la double flèche $m'b$ au carré du temps employé à la décrire $\left(\text{d'après la formule } g = \frac{2e}{t^2}\right)$, on a donc $f = \frac{\alpha m'b}{t^2} = \frac{\alpha m a}{t^2}$.

Cor. 3. — Cette flèche $m'i$ qui donne la direction de la force centrale passe par le milieu de la corde mm''.

Prop. 2. *Théo*. 2. — Si le point matériel décrit une courbe $m''m'm$... de telle sorte qu'en temps égaux les aires $m''m'$ F, $m'm$ F..., soient égales, le mobile sera nécessairement sollicité par une force accélératrice passant par le centre F.

Les deux aires $m''m'$ F, $m'm$ F sont égales, et les éléments $m''m'$, $m'm$... sont décrits en temps égaux. Or, si le mobile parvenu en m' n'était pas sollicité par de nouvelles forces, il décrirait dans le second instant la droite $m'a = m''m'$; la force accélératrice le fait descendre de a en m; sa direction en m' où elle a exercé son action, est donc parallèle à ma, mais à cause de l'équivalence des aires $m'a$ F, $m'm''$ F, la droite am est aussi parallèle au rayon vecteur m' F. Donc la force centrale agit dans le sens de ce rayon.

Scholie. Il est clair que le mouvement du corps reste le même, que la superficie dans laquelle s'exécute ce mouvement soit en repos, ou qu'elle se déplace uniformément en ligne droite.

Prop. 3. *Theo*. 3. — Un corps L décrit autour d'un autre corps T, qui a un mouvement quelconque, des aires proportionnelles au temps. La force qui agit sur L est composée d'une force provenant de T et qui fait que L tend vers T, et de toute la force accélératrice qui sollicite T.

Si les mêmes forces accélératrices en grandeur et direction agissent

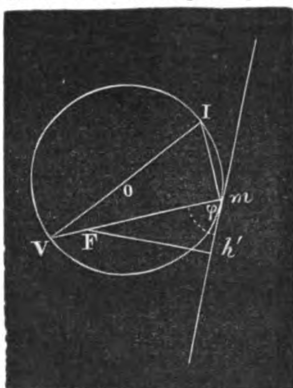
sur les éléments des masses L, T, elles seront emportées comme dans un milieu mobile, sans que leur position respective soit changée; mais alors L décrira autour de T considéré comme immobile des aires proportionnelles au temps.

Mais les aires des secteurs infinitésimaux mFm', $m'Fm''$... sont en raison du temps; on peut donc en donnant à α une valeur convenable, remplacer t par la double aire du triangle mFm', laquelle en appelant ρ le rayon vecteur Fm et négligeant le second ordre, a pour expression $mFm' = \rho^2 \omega = \rho . m'h = mm' . Fh'$ en désignant par ω l'angle des deux rayons vecteurs consécutifs, et par mh, Fh' les hauteurs du triangle mFm' menées des sommets m, F. Si de plus, on désigne par ϵ l'angle de contingence des deux éléments mm', $m'm''$ et par φ l'angle que fait le rayon vecteur Fm' avec $m'm''$, on trouve dans le triangle mam'; $ma = \frac{\epsilon\, mm'}{\sin\varphi}$. D'ailleurs, le rayon de courbure R relatif aux trois points m, m', m'' est donné par la relation $\epsilon = \frac{mm'}{2R}$ et par conséquent $ma = \frac{mm'^2}{\sin\varphi . 2R}$ par ces transformations la force centrale f prend les formes:

$$f = \frac{\alpha\, ma}{\rho^4 \omega^2},\ f = \frac{\alpha\, ma}{\rho^2\, mh^2},\ f = \frac{\alpha\, ma}{mm'^2 . Fh'^2},\ f = \frac{\alpha}{\sin\varphi . 2R . Fh'^2}.$$

La proposition 6 et ses corollaires sont renfermés dans ce qui précède; nous en ferons l'application à deux exemples qui répondront aux propositions 7 et 9.

(*Prop.* 7). Un corps tourne sur une circonférence; on demande la loi de la force centripète qui tend à un point F. Au point m de la courbe, le rayon vecteur est $Fm = \rho$. La perpendiculaire sur la tangente est $\rho \sin\varphi = Fh'$ d'où $\sin\varphi = \frac{Fh'}{\rho}$. L'expression de la force centrale sera : $f = \frac{\alpha}{\sin\varphi . 2R . Fh'^2}$, éliminant $\sin\varphi$ et remarquant que le rayon de courbure est celui du cercle, on trouve : $f = \frac{\alpha\rho}{2R . Fh'^3}$. Si on veut conserver la forme de Newton, on prolonge mF jusqu'à la circonférence en V, et on mène le diamètre VOI Le triangle VIm semblable à Fmh'



donne : F $h' = \frac{\rho . m V}{2 R}$ substituant dans l'expression précédente, on trouve : $f = \frac{\alpha 4 R^2}{m V^2 \rho^3}$.

(*Prop.* 9). Un corps se meut sur une spirale logarithmique, trouver la loi de la force centrale qui tend vers le centre de la spirale.

Les rayons vecteurs font le même angle φ avec les éléments successifs, d'où il résulte que l'angle de contingence ϵ est aussi celui de deux rayons consécutifs.

Prenons la forme $f = \frac{\alpha m a}{(m m' . F h')^2}$ de la force centrale. Le carré de l'aire peut s'exprimer ainsi : $\rho^2 \alpha \times \rho \sin \varphi . m m'$; mais $m a = \frac{\alpha m m'}{\sin \varphi}$ donc $f = \frac{\sin^2 \varphi . \rho^3}{\alpha}$.

(13) Prop. 4. *Théo.* 4. — Des corps décrivent uniformément différentes circonférences, et ils sont sollicités par des forces accélératrices qui tendent aux centres des cercles respectifs. Ces forces seront entre elles dans le rapport du carré des arcs décrits en temps égaux aux rayons.

Car les forces centrales sont entre elles comme les flèches ou les sinus verses des arcs infiniment petits décrits en temps égaux, et ces sinus verses ont pour expression (en confondant le demi-arc avec sa corde), le carré du demi-arc divisé par le diamètre.

Cor. 1. — Les mouvements sur les circonférences étant supposés uniformes, les arcs sont proportionnels aux vitesses; d'où on voit que les forces centrales sont comme les carrés des vitesses divisés par les rayons. La force centrale aura donc pour expression $f = \frac{\alpha . v^2}{r}$. ($\alpha$ est un coefficient convenable).

Cor. 2. — Les temps T, T'... employés à décrire les circonférences, sont en raison directe des longueurs de ces circonférences et en raison inverse des vitesses des mobiles, par conséquent $T = \frac{2 \pi r}{v}$, $T' = \frac{2 \pi \rho'}{v'}$ au moyen desquelles on trouve :

$$f = \frac{\alpha , 4 . \pi^2 r}{T^2}, \; f = \frac{\alpha , 4 \pi r'}{T'^2}.$$

Si les temps T, T' des révolutions complètes des mobiles sont égaux, les forces centrales f, f' seront proportionnelles aux rayons r, r', et si pour deux circonférences on a : T : T' :: $r^n : r'^n$, les forces centrales seront en raison inverse de r^{2n-1}, r'^{2n-1}.

Les principes précédents suffisent pour faire retrouver les propriétés sur les forces centrifuges, développées dans le beau traité de Huyghens sur l'horloge oscillant. (*In eximio tractatu de horlogio oscillatorio.*)

(14) Prop. 5, *problème* 1er. — On donne en trois points m, m', m'' d'une courbe, les vitesses, v, v', v'' d'un corps qui la décrit, et qui est sollicité par une force centrale. Trouver le centre de cette force. Par les points m, m', m'' ou mène trois tangentes D, D′, D″ à la courbe et aux points de contact, on élève sur ces droites trois perpendiculaires p, p', p'', telles que $p : p' : p'' = \frac{1}{v} : \frac{1}{v'} : \frac{1}{v''}$. A ces distances dont une, p, est arbitraire, on trace trois parallèles d, d', d'' aux tangentes. Les droites qui joignent les points d'intersection de D, D′ et de d, d', de D′ D″ et de $d' d''$ concourent au centre de la force; car si de ce centre on mène des perpendiculaires aux tangentes, elles seront inverses aux vitesses.

(15) Prop. 6. *Theor.* 5. — Un corps décrit dans un milieu non résistant une orbite quelconque autour d'un centre fixe; si on suppose que la flèche d'un arc élémentaire passe par le milieu de la corde de l'arc et par le centre fixe, la force centripète agissant au milieu de l'arc, sera en raison directe de la flèche et en raison inverse du carré du temps employé à décrire l'arc. Cela résulte du corol. 2e de la prop. 1.

(18) Prop. 7. — *Prob. 2.* (Voir ci-dessus.)

Prop. 8. — *Prob. 3.* — Un corps se meut sur une circonférence; on demande la loi de la force centripète qui tend vers un centre assez éloigné S pour que les lignes menées de S aux divers points de la circonférence puissent être considérées comme parallèles.

Prop. 8. — *Prob. 4.* (Voir ci-dessus.)

Prop. 10. — *Prob. 5.* — Un corps se meut sur une ellipse; on veut trouver la loi de la force centripète qu'on suppose tendre au centre de l'ellipse.

La force centrale est en raison directe du rayon vecteur qui va du centre à un point quelconque de l'ellipse. La construction, qui démontre la proposition 11e fait parvenir aisément à ce résultat.

TROISIÈME SECTION.

Des mouvements des corps dans des orbes excentriques.

(18) Prop. 11. — *Prob. 6.* — Un corps fait sa révolution sur une ellipse; on demande la loi de la force centripète, si cette force tend toujours vers un des foyers.

Prenons sur l'ellipse deux points très-rapprochés m, m' que nous .oindrons avec le centre F de la force par les rayons vecteurs Fm, Fm'; jmenant en m la tangente ma à la courbe, et am' parallèle à mF, désignant par $m'h$ la hauteur du triangle Fmm', nous avons vu que la force centrale avait pour expression $F = \frac{\alpha m'a}{\rho^2 m'h^2}$, $(\rho = Fm)$.

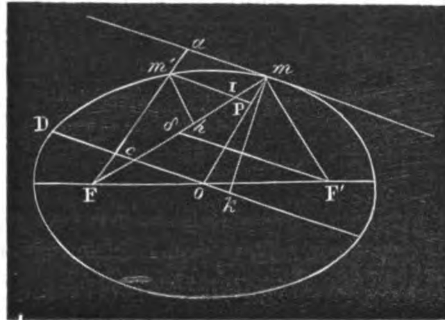
Traçons le système conjugué $mo = a', od = b'$; nous appelons suivant l'usage les demi-axes a, b et les demi-diamètres a', b'. On sait que la normale mk divise en deux parties égales l'angle FmF' des rayons vecteurs; par suite de l'intersection de do parallèle à la tangente avec Fm, il n'est pas difficile de voir que $cm = a$, puisque $Fm + F'm = 2a$.

La parallèle $m'ip$ à la tangente est l'ordonnée d'un système conjugué, et d'après l'équation de l'ellipse, en négligeant le carré de mp on a : $m'p^2 = \frac{2b'^2}{a'} . mp$. Remarquons que $m'p$ étant un infiniment petit du premier ordre, son carré et par suite mp est un infiniment petit du second ordre. D'où il résulte, en considérant le triangle imp, qu'au second ordre près on peut faire $m'p = m'i$.

Les triangles semblables mip, mco donnent :

$$(1) \qquad mi = m'a = mp . \frac{a}{a'}.$$

Les triangles semblables $m'ih, cmk$ donnent : $m'h = \frac{m'i . mk}{mc}$. Si on remarque que $mk \times od = ab$, puisque ce produit mesure le parallélo-



gramme construit sur a', b', en éliminant mk et remplaçant mc par a on trouve :

$$m'h = \frac{m'i . b}{b'}; \text{ mais comme } m'i^2 = m'p^2 = \frac{2b'^2}{a'} mp$$

on a :

$$(2) \qquad m'h^2 = \frac{2b^2}{a'}.mp$$

d'où il résulte pour la force centrale, en portant dans son expression les valeurs (1) (2) de $m'a, m'h^2$:

$$f = \frac{\alpha}{\left(\frac{2b^2}{a}\right)\rho^2}.$$

Dans cette expression qui démontre que la force centrale est toujours en raison inverse du carré du rayon vecteur, $\frac{2b^2}{a}$ est le paramètre de la courbe (l'ordonnée élevée au foyer). Sous cette forme la valeur de f convient au cas où le corps se meut sur une hyperbole ou une parabole.

Prop. 12. — *Prob. 7.* — Le corps se meut sur une hyperbole, on demande la loi de la force centripète qu'on suppose tendre vers un des foyers.

Lemme 13. — L'équation d'une parabole est donnée dans un système d'axes conjugués. Sous la forme $y^2 = 2px$, le coefficient $2p$ est dans tous les cas égal à quatre fois la distance de l'origine du foyer.

Lemme 14. — La perpendiculaire menée du foyer à la tangente d'une parabole, est moyenne proportionnelle, entre la distance du foyer au sommet principal, et la distance du foyer au point de contact de la tangente.

Prop. 13. — *Prob. 8.* — Un corps se meut sur une parabole, trouver la loi de la force centripète qui tend vers le foyer.

(19) Prop. 14. — *Theor. 6.* — Si plusieurs corps décrivent des orbites autour d'un même centre F, et si la force centripète qui agit sur chaque corps est en raison inverse du carré de la distance à ce centre ; les paramètres principaux des orbites seront comme les carrés des aires décrites en temps égaux.

Par hypothèse les forces centrales seront pour deux orbites $\frac{\beta}{\rho^2}$, $\frac{\beta'}{\rho'^2}$, en temps égaux ; ces forces seront comme deux flèches $m'a, \mu'\alpha$ (prop. 11), donc $m'a : \mu'\alpha :: \frac{1}{\rho^2} : \frac{1}{\rho'^2}$. Multipliant par la proportion identique $\frac{1}{m'h^2} : \frac{1}{\mu'H^2} :: \frac{1}{m'h^2} : \frac{1}{\mu H^2}$, en tenant compte des valeurs des rapports $\frac{m'a}{m'h^2}$..... données (prop. 11), on trouve :

$$\frac{1}{\frac{2b^2}{a}} : \frac{1}{\frac{2B^2}{A}} :: \frac{1}{\rho^2 m'^2 h^2} : \frac{1}{\rho'^2 \mu'^2 H^2}$$

qui démontre le principe énoncé ; puisque $\rho m' h$, $\rho' \mu' H$ sont les aires doubles décrites en temps élémentaires égaux, A, B sont les demi-axes de la seconde orbite.

PROP. 15. — *Theor.* 7. — Les hypothèses faites dans la proposition 14 étant conservées, il est aisé de démontrer que les temps des révolutions sur deux ellipses sont entre eux comme les puissances $\frac{3}{2}$ des grands axes.

Les aires des ellipses sont πab, πAB. Les durées des révolutions étant T, T', les aires décrites en temps égaux seront $\frac{\pi ab}{T}$ et $\frac{\pi AB}{T'}$. D'après la proposition 14 on aura :

$$\frac{2b^2}{a} : \frac{2B^2}{A} :: \frac{\pi a^2 b^2}{T^2} : \frac{\pi^2 A^2 B^2}{T'^2}$$

d'où

$$T^2 : T'^2 :: a^3 : A^3 \text{ ou } T : T' :: a^{\frac{3}{2}} : A^{\frac{3}{2}},$$

qui est la confirmation de la troisième loi de Képler. Remarquons enfin que cette proposition n'existe que dans l'hypothèse où les forces centripètes pour deux orbites ont pour expression $\frac{\beta}{\rho^2}$, $\frac{\beta}{\rho'^2}$ d'après lesquelles l'attraction est la même, si $\rho' = \rho$. Or, la loi de Képler est établie par expérience pour les planètes qui décrivent leurs orbites autour du soleil et pour les satellites qui tournent autour des planètes. Ce qui prouve que la pesanteur de toutes les planètes vers le soleil est la même à distances égales. Il en est de même des satellites de la Terre, de Jupiter par rapport à leur planète, etc.

PROP. 16. — *Theor.* 8. — Nous avons vu (prop. 14) que les paramètres de deux orbites sont comme les carrés des aires décrites en temps égaux ; mais les doubles aires infinitésimales sont exprimées par le produit des éléments mm', $m'm''$.... décrits dans des instants égaux et proportionnels aux vitesses v, v' du corps, par les perpendiculaires abaissées du centre F des forces sur ces éléments ou les tangentes à la courbe ; on aura donc, en comparant les racines carrées des paramètres :

$$pv : p'v' :: \sqrt{\frac{2b^2}{a}} : \sqrt{\frac{2B^2}{A}} \text{ ou } v : v' :: \frac{1}{p}\sqrt{\frac{2b^2}{a}} : \frac{1}{p'}\sqrt{\frac{2B^2}{A}},$$

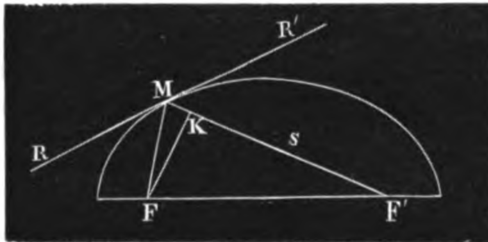
c'est-à-dire que les vitesses du corps en des points de deux orbites

sont en raison directe des racines carrées des paramètres et en raison inverse des perpendiculaires menées du centre des forces sur les tangentes aux orbites, aux points où sont les mobiles.

Corol. — Si dans les trois coniques on compare l'expression de la perpendiculaire abaissée du foyer sur une tangente au rayon vecteur ρ du mobile, qui passe par le point de contact : on verra aisément que dans la parabole la vitesse du mobile est en raison inverse de la racine carrée de la distance ρ du mobile au foyer. Dans l'ellipse cette raison est plus grande, elle est moindre dans l'hyperbole.

(20) Prop. 17. — *Prob. 9.* — On suppose connue l'intensité de la force centripète en raison inverse du carré de la distance et passant par un centre F donné ; on demande la courbe que décrit un corps partant d'un point déterminé avec une vitesse d'impulsion dont on a la grandeur et la direction.

On démontre que le corps m attiré par la force centripète suivant mF, animé d'une vitesse d'impulsion suivant mr, peut décrire une conique. Supposons connue une orbite du second degré décrite par un corps m', lancé par une impulsion suivant $m'q$ et sollicité par



une force centripète suivant m'F. Les vitesses v, v' sur les deux orbites en m, m' seront comme les racines des paramètres divisées par les perpendiculaires connues abaissées du point F, sur les tangentes. Comme la seconde orbite est donnée, cette proposition fera connaître le paramètre de la première orbite, soit $\frac{2b^2}{a}$. Faisant ensuite l'angle $rm\text{F} = r'm\text{F}'$, on aura aisément la position du second foyer F'; en effet la perpendiculaire Fk sur mF' fait connaître mk, et dans le triangle FmF', en rappelant que $\text{FF}'^2 = 4(a^2 - b^2)$, on a l'égalité :

$$4(a^2 - b^2) = \rho^2 + \rho'^2 - 2\rho' mk = (\rho + \rho')^2 - 2\rho\rho' - 2\rho' mk :$$

d'où, puisque $\rho + \rho' = 2a$:

$$(1)\qquad \frac{2b^2}{a}=\frac{(\rho+\rho')}{2\rho'}(\rho+mk)$$

qui fera connaître ρ' et par suite F'.

Si la vitesse donnée du corps m est telle qu'après avoir déterminé le paramètre $\frac{2b^2}{a}$ on ait $\frac{2b^2}{a}<2(\rho+mk)$, la relation (1) donnera ρ' positif et la courbe sera une ellipse ; si $\frac{2b^2}{a}=2(\rho+mk)$, il en résulte que $\rho'=\infty$ et l'orbite est une parabole ; si enfin : $\frac{2b^2}{a}>2(\rho+mk)$, ρ' est négatif et la relation (1) ne peut appartenir qu'à l'hyperbole.

Ainsi dans tous les cas du problème précédent on peut assigner pour orbite une conique d'une espèce donnée, sur laquelle le corps peut et par conséquent doit se mouvoir, car avec les mêmes conditions il ne peut décrire qu'une seule courbe. Ce qui répond à l'assertion de Jean Bernouilli, qui objectait à Newton qu'il n'était pas prouvé que les coniques fussent les seules courbes que le mobile peut parcourir.

A la suite de ce problème Newton fait les réflexions suivantes :

« Si le corps se meut sur une section conique et qu'il soit dérangé » de cette orbite par une impulsion quelconque, il sera aisé de trou- » ver par ce qui précède la nouvelle orbite sur laquelle il pourra cir- » culer, en composant le mouvement que le corps a déjà, avec celui » que cette seule impulsion lui aurait imprimé. Par ce procédé on » aura le mouvement d'un corps partant d'un lieu donné dans lequel » il reçoit la nouvelle impulsion suivant une direction déterminée. » (Lagrange a traité cette question dans la *Mécanique analy.*, tom. II, sect. 7.)

« Et si ce corps est sans cesse troublé dans sa révolution par une » force extérieure, on pourra déterminer à peu près la courbe qu'il » décrira, en calculant les changements que cette force produit en » plusieurs points, et évaluant par l'ordre de la série (l'interpolation) » les changements intermédiaires. »

De cette indication succincte, Lagrange a déduit, dans les *Mémoires de Berlin* pour 1786, les variations des éléments elliptiques ; mais ces premiers essais n'ont pas aujourd'hui un grand intérêt.

QUATRIÈME SECTION.

Détermination des orbes elliptiques, paraboliques, hyperboliques lorsqu'un foyer est donné.

Lemme 15. — F, F′ sont les foyers d'une conique ; à partir du point F on porte dans une position arbitraire une longueur $Fg = 2a$, la perpendiculaire menée au milieu de la droite gF', sera tangente à la conique.

Prop. 18. — *Prob. 10.* — On donne un foyer F, une tangente, un point d'une conique et son grand axe $2a$, construire cette courbe.

Prop. 19. — *Prob. 11.* — On donne le foyer et deux tangentes à une parabole ; construire cette courbe.

Prop. 20. — *Prob. 12.* — On donne le foyer F, une tangente et un point d'une conique, semblable à une conique donnée ; déterminer le second foyer F′ de la première.

Lemme 16. — Trouver un point m, duquel menant des droites ma, mb, mc à trois points donnés a, b, c, ces droites aient deux à deux des différences assignées.

Prop. 21. — *Prob. 16.* — Décrire autour d'un foyer F une conique qui passe par trois points donnés, ou qui touche trois droites données.

CINQUIÈME SECTION.

Détermination des orbites lorsqu'aucun foyer n'est donné.

Lemme 17. — Un quadrilatère est inscrit dans une conique ; d'un point quelconque m de cette courbe, on mène des droites $m1, m2, m3, m4$ à ses côtés successifs, et faisant avec eux des angles donnés $\alpha_1\, \alpha_2\, \alpha_3\, \alpha_4$; il est aisé de prouver que les rectangles $m1, m2, m3, m4$ de deux droites aboutissant à deux côtés opposés du quadrilatère sont en rapport constant.

Lemme 18. — Réciproquement si le rapport $\frac{m1 \,.\, m3}{m2 \,.\, m4}$ est constant, le point m est sur une conique circonscrite au quadrilatère.

Lemme 19. — Construire géométriquement un point m, connaissant la valeur du rapport $\frac{m1 \, . \, m3}{m2 \, . \, m4}$.

Lemme 20-21. — Si deux angles invariables $asb, a's'b'$ tournent autour de leurs sommets fixes, s, s' de telle sorte que les côtés $sa, s'a'$ se coupent constamment sur une droite fixe D, les deux autres côtés $sb, s'b'$, se rencontreront en un point m qui décrira une conique. La réciproque est vraie.

Prop. 22. — *Prob. 14.* — Trouver autant de points qu'on voudra d'une conique qui doit passer par cinq points a, b, c, d, e.

Prop. 23. — *Prob. 15* — On donne quatre points a, b, c, d de la conique et la tangente en b, un de ces points. Construire autant de points qu'on voudra.

On donne quatre points et une tangente quelconque.

Prop. 24. — *Prob. 16.* — On donne trois points et deux tangentes. Construire la conique.

Lemme 22. — En posant $y' = \frac{ay}{x}$, $x' = \frac{ab}{x}$, une courbe aux coordonnées x, y se transforme en une autre aux coordonnées x', y' ; si la première est une ellipse, la seconde pourra être un cercle ; deux droites concourantes deviendront deux droites parallèles, etc.

Prop. 25-26. — *Prob. 17-11.* — Décrire une conique qui passe par deux données m, m' et qui touche trois droites t, t', t''

La conique touche quatre droites et passe par un point donné m.

Lemme 23. — Sur deux droites concourant au point o on porte deux longueurs invariables oa, ob ; on prolonge oa jusqu'en a' et ob jusqu'en b' de telle sorte que les segments aa', bb' soient en rapport constant ; on joint les points $b'a'$ et cette dernière est aussi divisée en un de ses points m en deux segments de rapport invariable Le point m décrit une ligne droite.

Lemme 24. — Deux droites parallèles $ma, m'a'$ touchent une conique aux points m, m' ; une troisième tangente à la courbe forme sur les parallèles deux segments $ma, m'a$ dont le produit est égal au carré du demi-diamètre conjugué parallèle aux tangentes. (Pro. d'Appolonius.)

Lemme 25. — La droite qui joint les milieux des diagonales d'un quadrilatère circonscrit à une conique, passe par le centre de cette courbe.

Prop. 27. — *Prob. 19.* — Décrire une conique tangente à cinq droites données.

Lemme 26. — On donne deux triangles ABC, A′B′C′; on veut placer le second de telle sorte que ses sommets soient sur les côtés du premier (prolongés s'il le faut).

Sur les côtés a', b' du second triangle on décrit deux segments capables des angles A, B; leurs centres sont p, q, et leurs arcs se coupent en un point g; cela fait, on porte sur l'arc du premier segment une corde gA, telle que $\frac{gA}{AB} = \frac{gp}{pq}$ et on a un sommet A du premier triangle.

Prop. 28. — *Prob. 20.* — Décrire une conique de grandeur et d'espèce données, telle que les sommets d'un triangle inscrit dans cette conique aient leurs sommets sur les côtés d'un triangle donné ABC.

Lemme 27. — Sur les côtés (prolongés s'il le faut) d'un quadrilatère donné, on veut placer les sommets d'un second quadrilatère.

On décrit sur trois côtés du second quadrilatère des segments capables de trois angles du premier.

Prop. 29. — *Prob. 21.* — Une conique est circonscrite à un quadrilatère dont les sommets doivent être placés sur quatre droites données.

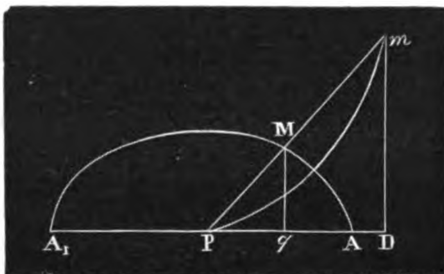
SIXIÈME SECTION.

Recherche du mouvement dans des orbes donnés.

Prop. 30. — *Prob. 22.* — Trouver pour un temps donné le lieu d'un corps qui se meut sur une trajectoire parabolique connue.

La force centrale réside au foyer, les aires des vecteurs paraboliques sont en raison du temps.

Lemme 28. — *Les parties quelconques de toute figure ovale, déterminées par des coordonnées ou d'autres droites tracées à volonté, ne*



peuvent être exprimées par une relation algébrique d'un nombre fini de termes ou de dimensions.

Une ovale ou courbe fermée AMA′ est donnée par une relation entre l'abcisse et l'ordonnée de chacun de ses points. Sur la ligne AA′ de x on prend un pôle P et on fait tourner autour de ce point le rayon vecteur PAD, de telle sorte que lorsque ce rayon aura la position PMm, sa longueur Pm sera numériquement proportionnelle au secteur MPA de l'ovale. Dans ces conditions, et en répétant indéfiniment les aires de la courbe, le point m décrira une spirale dont le pôle P sera pris pour origine des coordonnées. Désignons par $X = Pq, Y = Mq$ les coordonnées d'un point quelconque M; il s'agit de prouver que l'aire du secteur MPA, ne peut être exprimée par une fonction algébrique des coordonnées X, Y, ou que l'égalité $S = \varphi(X, Y)$ est impossible si la fonction est algébrique.

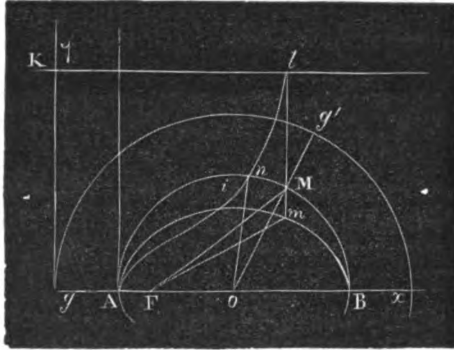
D'après l'hypothèse $Pm = \alpha\varphi(XY)$ (α étant un nombre déterminé), les coordonnées x, y du point m de la spirale se déduisent des relations $\frac{x}{X} = \frac{y}{Y} = \frac{\alpha\varphi(XY)}{\sqrt{X^2 + Y^2}}$, expressions qui permettent d'éliminer XY de l'équation algébrique $F(X, Y) = o$ de l'ovale et d'arriver à l'équation algébrique $f(x, y) = o$ de la spirale. Mais il est absurde qu'une courbe algébrique $f(x, y) = o$ qui ne peut être coupée par une droite qu'en un nombre limité de points, représente une spirale que les rayons vecteurs, partant du pôle, rencontrent en une infinité de points. Donc, il est aussi absurde de supposer que l'aire APM soit exprimée par une fonction algébrique de degré fini.

Cor. — Comme conséquence de cette proposition, on voit aisément en partant des équations de courbes de la forme $y^{2m} + bx^{2m} = a$ que les intégrales de la forme $\frac{dx}{\sqrt{a + bx^{2m}}}$ ne peuvent être exprimées par des fonctions algébriques d'un nombre fini de termes.

Prop. 31. — *Prob. 23.* — Trouver pour un temps donné le lieu d'un corps qui se meut sur une trajectoire elliptique.

Le grand axe de l'ellipse est $AB = 2a$, son petit axe est b, son excentricité $Fo = c$, le centre des forces est au foyer F; on prend $og = \frac{a^2}{c}$ et sur la perpendiculaire à og une longueur $gk = 2\pi\,\frac{a^2}{c}\,.\,\frac{t}{T}$ en désignant par t le temps donné et T celui de la révolution totale sur l'ellipse. Si on fait tourner le cercle de rayon og sur la directrice gk, le point A de son plan engendrera une cycloïde Ail, qui coupe la parallèle kl à AB en un point l, la perpendiculaire lm au grand axe

rencontre l'ellipse au point m où le corps parvient dans le temps t ; le point A engendre une cycloïde, mais il avance en même temps qu'il tourne, puisque la largeur de la cycloïde qu'il décrit est égale à la



circonférence de rayon og. Si l'angle gog' que nous désignons par α est tel que le point de contact g' soit au point k, le rayon $g'o$ sera horizontal et les coordonnés du point A seront :

$$x = \frac{a^2}{c}\cos\alpha,\quad y = \frac{a^2}{c}\alpha - a\sin\alpha.\ \left(\frac{a^2}{c}\alpha \text{ désigne l'arc } gg'\right).$$

Mais le secteur $AoM = \frac{a^2}{2}\alpha = \frac{cy}{2} + \frac{ac}{2}\sin\alpha$; en prenant la valeur de α dans l'expression de y, retranchant de ce secteur le triangle FoM dont l'aire est $\frac{c}{2}a\sin\alpha$, puisque MoB est supplément de α, il reste : $AFM = \frac{c}{2}y$ et le secteur elliptique $AFm = \frac{c}{2}y.\frac{b}{a} = \frac{cb}{2a}.y$ remplaçant y par la valeur gk supposée ci-dessus, on trouve : $AFm = \pi bc\frac{t}{T}$; comme les aires sont en raison des temps, on voit clairement que le corps arrive en m dans le temps t.

Scholie. — Pour éviter la construction de la cycloïde, on peut suivre une méthode d'approximation assez simple. La planète partant de l'aphélie B parvient dans un temps t en m, l'angle mFB est l'anomalie vraie, MoB l'anomalie excentrique θ. Un corps qui décrirait uniformément la circonférence de rayon oB dans le temps T, arriverait dans le temps t au point n et Bn serait l'anomalie moyenne U.

Comme dans le mouvement sur l'ellipse, les secteurs mFB sont en

raison des temps et que l'aire de l'ellipse est à celle du cercle comme $b:a$, il en résulte que sect. noB = sect. $MFB = FoM + MoB$, qu'on peut écrire ainsi :

$$\frac{a^2}{2}U = \frac{ca}{2}\sin\theta + \frac{a^2}{2}\theta \text{ ou } U = \theta + \frac{c}{a}\sin\theta.$$

Cette relation due à Képler, donne l'anomalie moyenne U et par suite le temps en fonction de l'anomalie excentrique. Newton cherche par approximation la valeur de θ en fonction U. Si pour une valeur de U on connaît une valeur θ_1 approchée de θ on posera $\theta = \theta_1 + \iota$, et si ι est assez faible pour qu'on puisse négliger ι^2, ι^3..... La relation de Képler donnera : $U = \theta_1 - \frac{c}{a}\theta_1 + \iota\left(1 - \frac{c}{a}\cos\theta_1\right)$; convertissant $\frac{c}{a}\sin\theta_1$ en un arc φ on aura : $\varphi = \frac{\frac{c}{a}\sin\theta_1}{57,29578}$; en remarquant que l'arc de $57°,29578$ est égal au rayon, on trouvera ι en degrés ; divisant ensuite comme fait Newton $T - \theta_1 + \varphi$ par $1 - \frac{c}{a}\cos\theta_1$ et connaissant ι, on posera $\theta_1 + \iota = \theta$ et ainsi de suite.

On peut trouver par la même méthode le développement de l'anomalie vraie en fonction de l'anomalie moyenne. Mais ces premiers essais de solution du problème de Képler n'ont aujourd'hui qu'un intérêt historique.

SEPTIÈME SECTION.

Mouvement rectiligne ascendant et descendant des corps.

Prop. 32. — *Prob. 24.* — Prop. 33. — *Theo. 9.* — Une force centrale agissant en raison inverse du carré de la distance fait mouvoir un corps en ligne droite Déterminer les lois du mouvement.

On suppose d'abord que la force centrale qui réside en F fait parcourir au corps une ellipse dont le grand axe est $2a$; une circonférence est décrite sur cet axe, et on peut remarquer que les secteurs elliptiques et circulaires BFm, BFM dont le sommet est en F sont en rapport constant et peuvent servir de mesure au temps. Cela posé on suppose que l'ellipse s'aplatit jusqu'à devenir une ligne droite, dans ce cas le foyer F coïncide avec le sommet B ; et le mouvement elliptique donne les lois du mouvement rectiligne.

Prop. 34. — *Théo. 10.* — Prop. 35. — *Théo. 11.* — Prop. 36. — *Prob. 25.* — Prop. 37. — *Prob 26.* — Le mouvement rectiligne est étudié directement.

Prop. 38. — *Théo. 12.* — La force centrale est supposée proportionnelle à la distance.

Prop. 39. — *Prob. 27.* — Si dans le mouvement rectiligne la force centrale est exprimée par $\varphi(x)$, x étant la distance du corps au centre on a la relation des forces vives : $\frac{v^2}{2} = \int \varphi(x)\,dx$. Si le corps se meut sur une ligne courbe en appelant ρ la distance au centre F, et ω l'angle du rayon vecteur avec une ligne fixe on a la relation :

(1) $\frac{d\rho^2+\rho^2 d\omega^2}{2dt^2} = \int \varphi(\rho)\,d\rho + h$, $\varphi(\rho)$ est l'expression de la force.

Si les aires sont en raison du temps on a aussi la relation

(2) $$\rho^2 d\omega = D.dt.$$

HUITIÈME SECTION.

Détermination des orbes que décrivent des corps sollicités par des forces centripètes quelconques.

Prop. 40. — *Théo. 13.* — Si deux corps sollicités par une même force centripète, décrivent l'un une ligne droite, l'autre une ligne courbe, si de plus à une même distance du centre d'action, ils ont la même vitesse, il en sera de même pour toutes leurs positions équidistantes du centre. Les relations $\frac{v^2}{2} = \int \varphi(x)\,dx$, $\frac{v^2}{2} = \int \varphi(\rho)\,d\rho$ démontrent la proposition.

Prop. 41. — *Prob. 28.* — On donne la force centrale et on suppose connue la quadrature des courbes ; on demande les trajectoires décrites par les corps et les temps de leurs mouvements. Les relations (1) (2) répondent à la question. Eliminant dt il reste entre ρ et ω l'équation :

(3) $$d\omega \frac{D\,d\rho}{\rho^2\sqrt{2h - 2\int\varphi(\rho)\,d\rho - \frac{D^2}{\rho^2}}}.$$

Cor. — La Bmm' est une conique, B son sommet et C son centre, au point m de cette courbe on mène une tangente mg qui rencontre l'axe CB en g; menons $CP = Cg$ et supposons le secteur PCB en rapport constant avec mCB. La trajectoire BPQ pourra être décrite par un corps partant de B avec une vitesse convenable perpendiculaire à CB et sollicité par une force centrale inverse au cube de la distance de son centre C au point P.

Prop. 42. — *Prob. 29.* — On donne la loi de la force centripète et on demande le mouvement d'un corps partant d'un lieu donné avec une vitesse de grandeur et de direction connues.

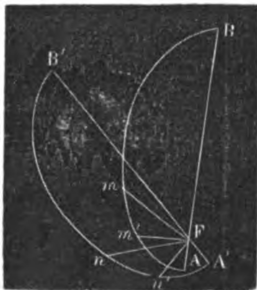
Le mobile part avec la vitesse v et décrit dans un instant l'élément vdt, l'aire élémentaire autour du centre C sera : $vdt.\frac{p}{2} = D.dt$ (p est la perpendiculaire abaissée du centre sur la tangente). Cette relation détermine la constante D ; avec la vitesse initiale donnée et le rayon vecteur correspondant on a la valeur de la constante h de la relation $\frac{v^2}{2} = \int \varphi(r) dr + h$; on a ainsi les éléments nécessaires pour faire usage de la relation (3) du problème précédent.

NEUVIÈME SECTION.

D'un corps dans des orbes mobiles et du mouvement des apsides.

Prop. 43. *Prob. 30.* — Trouver la force que fait décrire à un corps une trajectoire mobile autour de son centre d'action, en supposant que cette trajectoire est décrite d'après les mêmes lois, que si elle était immobile.

AFB est la ligne des apsides d'une trajectoire fixe AmB que le mobile parcourt; en faisant tourner AB autour du point F de telle sorte qu'il prenne la position A'B', on peut imaginer une trajectoire mobile $A'nB'$, telle que les rayons vecteurs Fm, Fm' de la première deviennent sans changer de grandeur Fn, Fn' et que angles mFB, nFB, m'FB, n'FB soient toujours dans le même rapport; leurs différences mFm', nFn' conserveront encore ce même rapport, et par suite les aires infinitésimales Fmm', Fnn'. Donc, dans la nouvelle trajectoire comme dans la première, les



aires autour du centre des forces seront proportionnelles au temps, et cette seconde courbe pourra être décrite en vertu de l'action d'une force centripète dirigée vers F.

Prop. 44 *Théo.* 14. — La différence des forces centrales au moyen desquelles deux corps peuvent avoir le même mouvement, l'un dans une orbite fixe, l'autre dans une orbite résolvante, est en raison inverse du cube de la distance du corps au centre des forces.

Reprenons la formule (3) prop. 41 et supposant pour l'attraction la loi de la nature, faisons $\varphi(\rho)=\frac{f^2}{\rho^2}$, augmentons $\varphi(\rho)$ de $\frac{f^2.k}{\rho^3}$; la relation (4) en multipliant ses deux membres par $\frac{\sqrt{D^2-kf^2}}{D}$ prendra la forme :

$$(4) \qquad d\omega\frac{\sqrt{D^2-kf^2}}{D}=\frac{\sqrt{D^2-kf^2}.\,d\rho}{\rho^2\sqrt{2h-\frac{2f^2}{\rho}-\frac{(D^2-kf^2)}{\rho^2}}}=d\psi$$

Sous cette forme on a une relation elliptique entre ψ et ρ, comparable à la relation elliptique entre ω, ρ; seulement l'équation aux aires au lieu d'être $\rho^2 d\omega=D\,dt$, sera $\rho^2 d\psi=\sqrt{D^2-kf^2}\,.\,dt$. D'après la proposition précédente il faut que pour les mêmes valeurs de ρ les angles ω, ψ et leurs différences $d\omega$, $d\psi$ conservent un rapport constant, $f:g$ par exemple; mais d'après (4) le rapport $\frac{d\omega}{d\psi}=\frac{D}{\sqrt{D^2-kf^2}}$; d'où $\frac{f^2}{g^2}=\frac{D^2}{D^2-kf^2}$ qui donne, en faisant $D^2=Rf^2$, $K=\frac{(g^2-f^2)R}{f^2}$, comme Newton le trouve, par des considérations d'infiniment petits, un peu difficiles.

Nous avons supposé que $\varphi(\rho)=\frac{f^2}{\rho^2}$; mais quelle que soit cette fonction, en augmentant $\varphi(\rho)$ de $\frac{kf^2}{\rho^3}$ l'expression (3) conserve la même forme et ce que nous avons dit d'une ellipse mobile convient à une infinité d'autres trajectoires.

Note. — Dans le mouvement elliptique $D=\frac{\pi ab}{T}$ et la force attractive $f=\frac{\pi^2.a^3}{T}$; donc $D^2=f\frac{b^2}{a}=fR$, $R=\frac{b^2}{a}$.

Prop. 45. *Prob.* 31. — Trouver le mouvement des apsides dans des orbes qui approchent beaucoup des orbes circulaires.

Dans le cas des orbes elliptiques pour lesquels la force centripète

dirigée vers le foyer, est $\frac{f}{\rho^2}$, les apsides sont immobiles. Si la force centrale est $\frac{\rho^2}{f^2}+\frac{R(g^2-f^2)}{\rho^3}$, l'ellipse est mobile et les rayons vecteurs de même longueur sont avec la ligne des apsides fixe des angles ω, ψ en rapport constant; ce rapport est celui de l'angle de la ligne des apsides déplacée A'B' avec celle qui est immobile. Cela rappelé, Newton, dans le cas d'une force centrale quelconque, et en supposant l'orbite presque circulaire, identifie à peu près cette orbite à celle décrite avec la force qui donne l'ellipse mobile, et cette considération lui donne le mouvement des apsides.

Si l'ellipse est presque circulaire, posons : $\rho = d - x$, d étant la plus grande distance $c+a$ du foyer à la courbe et x une quantité qui tend vers zéro, lorsque l'ellipse se rapproche de la figure circulaire. L'expression de la force centrale dans l'ellipse mobile se mettra sous la forme $\frac{f^2(d-x)+R(g^2-f^2)}{\rho^3}$.

1° Supposons que la force centrale d'une orbe presque circulaire soit constante ou égale à :

$$\frac{(d-x)^3}{\rho^3}=\frac{d^3-3d^2x+3x^2d-x^3}{\rho^3}.$$

Cette expression pourra à très-peu près être équivalente à une force centrale relative à l'ellipse mobile, en faisant :

$$\frac{d^3-3d^2x+3x^2d-x^3}{\rho^3}=\alpha\left(\frac{f^2(d-x)+R(g^2-f^2)}{\rho^3}\right)$$

à laquelle on satisfait en posant :

$$(1) \qquad d^3=\alpha f^2(d-R)+\alpha R g^2$$

$$(2) \qquad -3d^2x+3dx^2-x^3=-\alpha f^2 x$$

La première en remarquant que $d-R=d-\frac{b^2}{a}$ est très-petit si l'orbe se rapproche du cercle, auquel cas $b=a$, $d=a$, donne : $d^2=\alpha g^2$. La deuxième en négligeant les secondes et troisièmes puissances de x donne $3d^2=\alpha f^2$. De ces deux égalités on déduit : $\frac{g}{f}=\frac{1}{\sqrt{3}}$, c'est-à-dire que l'angle nSB dans l'ellipse mobile est à mSB dans l'ellipse fixe dans le rapport de 1 à $\sqrt{3}$; si donc l'angle ω dans l'ellipse fixe est de 180°, celui de l'ellipse mobile sera $\frac{180°}{\sqrt{3}}$.

Comme la durée du parcours de la demi-ellipse fixe est la même que pour le demi-ellipse mobile, l'axe mobile ASB, aura pris la position A'SB', de telle sorte que $\frac{180^\circ}{\sqrt{3}} + \text{BSB}' = 180^\circ$, relation qui donne le déplacement BSB' de l'aphélie.

2° La force centrale de l'orbite presque circulaire est $\frac{b\rho^m + c\rho^n}{\rho^3}$; remplaçant au numérateur ρ par $d - x$ et négligeant les termes en x^2, x^3... on trouve :

$$\frac{bd^m + cd^n - (mbd^{m-1} + ncd^{n-1})x}{\rho^3}$$

qu'on identifiera à la force relative à l'ellipse mobile en posant :

$$\text{R}(g^2 - f^2) + df^2 = \alpha(b\theta^m + c\theta^n)$$

$$d^2 = \alpha(mbd^{m-1} + ncd^{n-1}).$$

On pourra faire à très-peu près $\text{R} = d$, et $d = 1$; avec ces hypothèses les deux relations donnent $\frac{f}{g} = \sqrt{\frac{mb + nc}{b + c}}$; il résultera que lorsque l'angle avec la ligne AB, dans l'ellipse fixe sera 180°, celui de la ligne des apsides mobile A'B' avec AB sera $180^\circ \sqrt{\frac{b + c}{mb + nc}}$.

Newton fait une application de cette formule à la théorie de la lune dont l'orbite est presque circulaire. Il suppose que la force centrale de la terre agissant sur la lune est $\frac{1}{\rho^2}$ (ρ est la distance de la terre à la lune), et que par suite de l'action solaire cette force est diminuée de $c\rho$; la force centrale est alors représentée par : $\frac{1}{\rho^2} - c\rho = \frac{\rho - c\rho^4}{\rho^3}$ qui est un cas particulier de la force centrale que nous venons d'étudier, en faisant dans l'expression $\frac{b\rho^m + c\rho^n}{\rho^3}$, $b = 1$, $m = 1$, $n = 4$, Newton suppose que $c = \frac{1}{357}$ ou plutôt $\frac{100}{35745}$; la relation $180^\circ \sqrt{\frac{b + c}{mb + nc}}$ devient dans ces hypothèses $180^\circ \sqrt{\frac{35645}{35345}} = 180^\circ\, 45'\, 44''$; par conséquent le corps en descendant de l'apside supérieure à l'inférieure, a un mouvement angulaire de 180° 45′ 44″, et en doublant ce mouvement il revient à l'apside supérieure ; ainsi cette apside, dans chaque révolution, s'avance du double de 45′ 44″ ou de 1° 31′ 28″.

« Newton, dit Laplace (*Méc. cél.* livre xv) applique son procédé au » cas où la force centrale étant réciproque au carré de la distance,

» une action étrangère la diminue d'une quantité proportionnelle au » rayon vecteur. En supposant cette quantité le $\frac{1}{357}$ de la force cen- » trale dans les moyennes distances, ce qui a lieu fort à peu près re- » lativement à l'action du soleil sur la lune décomposée suivant le » rayon vecteur lunaire, il trouve le mouvement de l'apogée plus petit » de moitié que celui de l'apogée de la lune. C'est ce qu'une première » approximation donna ensuite aux géomètres qui appliquèrent les » premiers l'analyse à la théorie de la lune; mais il est remarquable » que Newton, dans la proposition 4 du troisième *Livre des Principes*, » cherchant à corriger la tendance de la lune vers la terre de l'effet de » l'action solaire, suppose cet effet égal à $\frac{2}{357}$ de la pesanteur de ce sa- » tellite, c'est-à-dire tel qu'il résulte du mouvement observé de l'apo- » gée lunaire. »

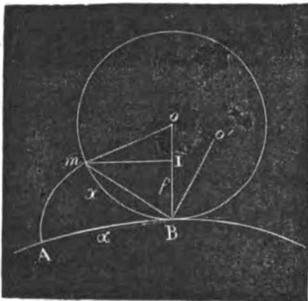
On peut lire dans les œuvres de Lagrange, les rectifications qu'il propose à la méthode de Newton.

PROP. 46. — *Prob. 32.* — PROP. 47. — *Theo. 15.* — Un corps m placé sur un plan reçoit une impulsion, mais son mouvement uniforme en ligne droite est modifié par l'action attractive d'une force agissant en un centre S en dehors du plan. Menant de ce centre une perpendiculaire So au plan, on décomposera au point m la force attractive en deux composantes l'une perpendiculaire au plan, l'autre dans la direction mo; la première sera détruite par le plan, la seconde produira le mouvement autour du point o.

Si l'action attractive est proportionnelle à la distance Sm, sa composante sur ce plan sera proportionnelle à mo et le point m décrira une ellipse de centre o.

PROP. 48-49. — *Théo. 16-17.* — Trouver la longueur d'une épicycloïde extérieure ou intérieure.

Une circonférence de rayon r roule sans glisser sur la circonférence



de rayon R, le premier point de contact A marqué sur la circonférence mobile décrit l'épicycloïde. Lorsque le cercle générateur a tourné d'un arc Bxm=AB=α, le point de contact primitif est venu en m extrémité de l'arc épicycloïdal Am. Si un nouveau déplacement élémentaire $d\alpha$ s'opère, le centre o décrit un arc $oo'=\frac{d\alpha}{R}\times(R+r)$. (Joignant o, o' avec le centre de

la circonférence de rayon R, on passe toujours par le point de contact de deux cercles et oo' a pour rayon $R+r$). Or, on peut supposer le contact des circonférences en arrière de B, de sorte que le roulement infinitésimal du cercle générateur ne fait pas varier ce point. Par suite, l'élément oo' est un petit arc de centre B et de rayon r; le point m décrit en même temps un arc $\frac{oo'.mB}{r}$ perpendiculaire à mB et formant un élément de l'épicycloïde. Mais l'arc $mxB = \alpha$ et la corde $mB = 2\sin\frac{\alpha}{2}$; par conséquent $\frac{oo'.mB}{r} = 2\sin\frac{\alpha}{2}d\alpha\frac{(R+r)}{r.R}$.

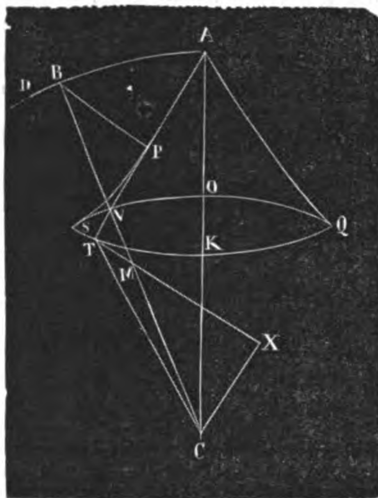
Si nous rapportons l'arc α à l'unité de rayon du posant $\frac{\alpha}{r} = \alpha'$, l'expression ci-dessus devient $\frac{oo'.mB}{r} = 2r\sin\frac{\alpha'}{2}d\alpha'\frac{(R+r)}{R}$ la somme de tous ces éléments ou l'intégrale de cette expression est : $\frac{4r(R+r)}{R}\cos\frac{\alpha'}{2} + C. = S$. mais l'arc S est nul à l'origine ou lorsque $\alpha' = o$, donc la constante $c = \frac{4r(R+r)}{R}$ et l'arc S est : $S = \frac{4r(R+r)}{R}\left(1 - \cos\frac{\alpha'}{2}\right)$, pour une demi épicycloïde $\alpha' = 180^o$ et $S' = \frac{4(rR+r)}{R}$ (2) pour la courbe complète $\alpha' = 360^o$ et $S = \frac{8r(R+r)}{R}$ (3).

Si la circonférence fixe a un rayon R infini, on retombe sur la cycloïde ordinaire et on a $S = 8r$ ou quatre diamètres. Ce qui a été trouvé par Wren.

L'arc qui, ajouté avec S de la formule (1), complète la moitié de l'épicycloïde, s'obtient en retranchant les relations (2), (1) on trouve pour différence (4) $S' - S = \frac{4r(R+r)}{R}\cos\frac{\alpha'}{2}$. Pour l'épicycloïde intérieure il suffit d'écrire $R-r$ au lieu de $R+r$.

Prop. 50. — *Prob. 33.* — Faire qu'un corps suspendu par un fil oscille sur une épicycloïde donnée. C est le centre de deux circonférences de rayons $CA = R$, $Co = R - 2r$. Une circonférence de diamètre $Ao = 2r$, tourne intérieurement sur l'arc ABD; le point de contact A engendre une demi-épicycloïde APS. On fait ensuite rouler sur l'arc So semblable de DA, une circonférence d'un diamètre ok, tel que : $CA : co :: Ao : ok$ d'ou $ok = \frac{2r(R-r)}{R}$. On engendre aussi, une demi-cycloïde STk semblable à la première, mais placée d'une manière inverse.

Lorsque les points de contact des deux cercles générateurs sont en B, V sur le même rayon CB, le point P de la première cycloïde étant



joint avec l'extrémité V du diamètre on aura la tangente PV à cette courbe, qu'on prolongera en T et on déterminera ainsi un point de l'arc Sk qui a pour tangente en T la droite TW. Les deux triangles semblables BVP, VTW donnent $\frac{TP}{PV}=\frac{BW}{BV}$, mais BW$=2r+$VW et WV$=ok$ dont nous avons trouvé la valeur. PV est le double sinus de l'arc supplémentaire de α, par suite la relation precédente donne : TP$=4\cos\frac{\alpha}{2}r\frac{r(R-r)}{R}$ qui est aussi l'expression de l'arc PS ; donc l'extrémité du fil APT d'une longueur égale à l'arc AS décrit l'épicycloïde de SK.

Prop. 51. — *Théo. 18.* — Supposons qu'une force centrale représentée en grandeur et en direction par TC sollicite le corps T oscillant (dans les conditions du théorème précédent). Cette force se décomposera au point T en une force tangentielle égale à TX et une force perpendiculaire suivant la direction du fil égale à CX.

Les triangles semblables TVW, WCX donnent TX$=$TW $\frac{Co}{oK}$, mais d'après la proposition 49, l'arc TK qui complète ST a pour expression un produit qui contient le facteur TW$=2\cos\frac{\alpha}{2}$, Donc la force tangentielle TX agissant sur T est proportionnelle à l'arc TK.

Il résulte de ce que l'on vient de démontrer que les oscillations du corps T sont isochrones quelles que soient les amplitudes des arcs. Car si deux arcs à parcourir pour arriver au point K le plus bas sont mA et A, les forces agissant à l'origine sur le mobile seront comme ces arcs ou, $m\varphi, \varphi$ et les espaces parcourus en un même temps très-petit θ comme $m\varphi\theta^2, \varphi\theta^2$ ou comme $m:1$, il en sera de même aux instants suivants. Les espaces parcourus étant dans le rapport des arcs à parcourir, on voit aisément que les oscillations seront isochrones.

Prop. 51. — *Prob. 24.* — Trouver la vitesse du corps oscillant en un point quelconque T de l'arc cycloïdal SK.

La force tangentielle est constamment proportionnelle à la partie TK de l'arc à décrire, et la question se ramène à celle du mouvement d'un point matériel sur une ligne droite, attiré vers un centre fixe par une force en raison de l'espace à parcourir. L'équation différentielle $\frac{d^2x}{dt^2}=\alpha x$, donne comme la méthode employée, proposition 39, la vitesse en T égale à $\sqrt{SK^2-TK^2}$. Le temps est mesuré par l'arc du demi-cercle décrit avec un rayon SK.

Prop. 53. — *Prob. 35.* — La quadrature des courbes supposée, trouver les forces par lesquelles les corps font des oscillations isochrones dans des courbes données.

Si on veut trouver la loi de la force centrale qui produit l'isochronisme sur l'arc SK, on mènera en T une tangente TX = TK, et, une normale TM, on construira le parallélogramme XTMO ; la diagonale TO dirigée vers centre le C donné, sera la grandeur de la force centrale, soumise à une loi aisée à établir si on a l'équation de la courbe SK et l'expression de l'arc TK rectifié.

Prop. 54. — *Prob. 36.* — La quadrature des courbes supposée, trouver les temps dans lesquels les corps montent et descendent sur des courbes quelconques par l'action d'une force centripète quelconque, les courbes étant dans les plans qui contiennent la force centripète. (Prop. 39.)

Prop. 55. — *Th. 19.* — Un corps se meut sur une surface de révolution, attiré par une force centrale dirigée en un point de l'axe. Dans son mouvement, le point exerce sur la surface une pression normale dont la direction va rencontrer l'axe supposé fixe. Ces deux forces accélératrices, agissant sur le point, pourront être remplacées par une force parallèle à l'axe et une force perpendiculaire à cet axe

et le rencontrant. Si donc on mène un plan perpendiculaire à l'axe, la projection de la trajectoire sur ce plan pourra être considérée comme décrite en vertu d'une force accélératrice égale à la somme des forces perpendiculaires à l'axe et dirigées au point de rencontre du plan et de l'axe.

Prop 56. — *Prob.* 37. — Supposant la quadrature des courbes et connaissant la loi de la force dirigée vers un point de la surface de révolution, on demande la trajectoire décrite sur cette surface par un un corps poussé suivant une vitesse et une direction quelconque.

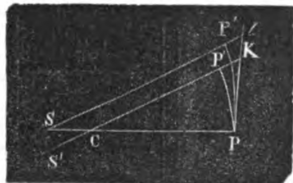
La loi de la force centrale fera connaître la loi de la force perpendiculaire à l'axe et, par suite, la projection de la trajectoire sur le plan perpendiculaire à l'axe sera connue ainsi que la vitesse du mobile. On arrivera ensuite à la vraie trajectoire intersection du cylindre qui la projette avec la surface de révolution.

ONZIÈME SECTION.

Du mouvement des corps qui s'attirent mutuellement par des forces centripètes.

Dans cette section on traite des corps (points massifs) attirés vers des centres mobiles; les solutions élégantes de Newton jettent de la lumière sur ce sujet difficile.

Prop. 57. — *Théor.* 20. — Deux corps S, P qui s'attirent mutuellement décrivent autour de leur centre de gravité C supposé immobile et autour l'un de l'autre des figures semblables.



S, P désignant les masses des corps, leur centre de gravité C sera déterminé par la proportion S : P :: CP : CS :: 1 : f (f exprimant le rapport abstrait $\frac{CS}{PC}$. Par conséquent $CS = fPC$, $SP = (f+1)PC$. De ces relations on conclut : 1° que les trajectoires décrites par les deux corps autour du point C sont semblables, puisque sous les mêmes angles les rayons vecteurs ont un rapport constant; 2° la trajectoire décrite par P autour de S supposé immobile est semblable aux précédentes. En effet, les corps étant dans la position P', S', pour considérer S

comme immobile on portera parallèlement à elle-même la droite S′P′ dans la position Sp', et le rapport des nouveaux rayons vecteurs à ceux du corps P étant $(f+1)$, la trajectoire autour de S sera semblable à celles qui sont décrites autour du centre de gravité.

PROP. 58. — *Théor.* — Dans la proposition précédente, nous avons transporté en Sp' la droite mobile S′P′ pour former la trajectoire semblable à celle que décrit le corps P autour du centre de gravité C; mais si le point S était réellement immobile, la trajectoire dont le premier élément est pp' ne sera décrite qu'à la condition que les vitesses tangentielles en P, soient dans le rapport de $\sqrt{CP}:\sqrt{Sp}$.

Si, en effet, on mène les tangentes Pl, PK, comme les rayons vecteurs sont proportionnels et se coupent sous les mêmes angles dans les deux trajectoires, on aura $\frac{P'K}{p'l}=\frac{CP}{SP}$, d'où $p'l=(f+1)P'K$. Or, la force centrale provenant de l'attraction mutuelle des corps S, P est la même pour les trajectoires PP′... Pp'... décrites autour des points C ou S. Si cette force centrale est désigné par φ, PP′, Pp' étant infiniment petits, on aura :

$$P'K=\frac{\varphi}{2}\theta^2,\ pl=\frac{\varphi}{2}\theta'^2 \text{ d'où } \frac{\theta}{\theta'}=\sqrt{\frac{P'K}{pl}}=\sqrt{\frac{cP}{Sp}}.$$

Mais les vitesses sur les trajectoires sont $\frac{PP'}{\theta}$, $\frac{pp'}{\theta'}$, leur rapport est $\frac{\theta'.PP'}{\theta.pp'}=\frac{\theta'CP}{\theta Sp}=\sqrt{\frac{CP}{Sp}}$ d'après la valeur du rapport $\frac{\theta}{\theta'}$; ainsi les vitesses en un point P′, p' des deux trajectoires suivant l'arc infinitésimal ou sa tangente sont comme $\sqrt{cP}:\sqrt{Sp}$.

Si au lieu d'être fixe le centre de gravité se meut en ligne droite, les trajectoires décrites ont toutes le même mouvement de translation, ce qui ne modifie en rien les considérations précédentes.

PROP. 59. — *Théor.* 22. — Par la proposition 58, les temps θ, θ' dans lesquels sont décrits des arcs semblables PP′, pp' autour des centres C, S sont comme : $\sqrt{CP}:\sqrt{Sp}$ ou comme $\sqrt{S};\ \sqrt{S+P}$, donc les temps, des révolutions totales sont dans le même rapport.

PROP. 60. — *Théor.* 23. — Si les corps S, P, s'attirent en raison inverse du carré de la distance qui les sépare, ils décrivent autour du centre ou du foyer C deux ellipses semblables entre elles, et à l'ellipse dont le foyer est S′, les durées des révolutions sur ces courbes sont comme $\sqrt{S}:\sqrt{S+P}$.

Si actuellement on veut tracer autour du foyer fixe S, une ellipse sur laquelle la durée du parcours sera la même que pour l'ellipse dont le foyer est C, en appelant x le demi-grand axe de la dernière ellipse et a celui de l'ellipse déjà décrite autour de S, les temps de révolution devront être pour ces ellipses comme θ, θ', ou proportionnels à $\sqrt{S} : \sqrt{S+P}$; et par la troisième loi de Kepler $x^3 : a^3 :: S : S+P$; d'où $x : a :: S^{\frac{1}{3}} : (S+P)^{\frac{1}{3}}$, proportion qui fera connaître x. Dans le livre des *Principes* on trouve cette règle : « L'axe cherché » est à celui de l'ellipse pp' comme la première des deux moyennes » géométriques entre S+P et S est à S+P. » Si, en effet, y, z sont la première et la seconde moyenne, on aura : $S+P : y :: y : z$ et $y : z :: z : S$, d'où $y = S^{\frac{1}{3}} (S+P)^{\frac{2}{3}}$ et $\frac{x}{a} = \frac{y}{S+P}$. C.Q.F.D.

Prop. 61. — *Théor. 24*. — Si deux corps S, P s'attirent d'après une loi donnée (exprimée par une fonction de la distance qui les sépare), comme l'action attractive passe toujours au centre de gravité C, on peut supposer les corps P, S mûs autour de ce centre en vertu de la force attractive d'un corps qui y serait fixé.

En effet, l'attraction de S sur P est une certaine fonction $f(r)$ de la distance $SP = r$; mais $CP = SP \frac{S}{S+P} = r \frac{S}{S+P}$ d'où $r = CP \left(\frac{S+P}{S}\right)$ Si donc on suppose au C en corps dont la force attractive soit $f\left(CP\frac{S+P}{S}\right)$, son action sera identique à celle du corps S, et il pourra le remplacer.

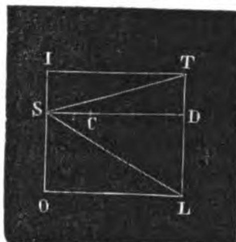
Prop. 62. — *Prob. 38*. — On ramènera donc la recherche du mouvement de chacun des deux corps qui s'attirent à celle d'un corps autour d'un centre fixe qui sera leur centre de gravité.

Prop. 63. — *Prop. 39*. — Si les corps qui s'attirent reçoivent à l'origine du mouvement des impulsions de direction et de grandeur connues, leur centre de gravité aura un mouvement de translation en ligne droite; on cherchera dans ce cas les trajectoires du corps comme si ce centre était immobile; on supposera ensuite les corps sur un plan doué d'un mouvement de translation identique à celui du commun centre de gravité.

Prop. 64. — *Prob. 40*. — Déterminer le mouvement de plusieurs corps qui s'attirent mutuellement en raison directe de leur distance.

Deux corps T, L (les masses sont T, L) qui s'attirent proportionnellement à leur distance, décrivent autour de leur commun centre de gra-

vité D des ellipses dont le centre est D. Si un troisième corps S agit sur T, L en raison des distances ST, SL, ces actions se décomposeront en TI, TD et en LO, LD (IT, OL sont des parallèles à SD). Par conséquent (Prop. 61) les corps T, L seront tirés vers le centre D avec des forces 2TD, 2DL; ils décriront donc autour de ce point des ellipses plus petites. Enfin ces deux corps et leur centre de gravité seront mûs parallèlement à SD avec des vitesses égales provenant de l'action des forces égales IT, OL; on pourra donc supposer au centre de gravité D la masse T + L qui sera attirée vers S proportionnellement à SD. Par suite, le centre D et le corps S décriront des ellipses autour du centre de gravité C des trois masses supposé immobile, pendant que T, L tournent autour de D en mouvement. Si on considérait un quatrième corps V, ce corps et le centre de gravité C des trois premières masses décriraient des ellipses autour du centre de gravité de tout le système.



Il résulte de ce qui précède que si plusieurs masses s'attirent mutuellement en raison de leur distance, chacune d'elles décrira une ellipse dont le centre sera le centre de gravité immobile de tout le système, car le raisonnement qu'on a fait pour la masse V en la considérant comme la dernière, pouvait être fait pour chacune des autres masses.

Prop. 65. — *Théo. 25.* — Un corps d'une très-grande masse, attire des corps très-petits qui tournent autour de lui; si la loi de cette attraction est exprimée par la raison inverse du carré des distances, et si le grand corps est assez considérable pour que son centre de gravité soit très-rapproché de celui de tout le système, chacun des petits corps révolvants décrira, autour du grand, des ellipses dont le foyer sera le centre de gravité du grand corps; ces ellipses ne seront, d'ailleurs, altérées que par les attractions supposées très-faibles des petits corps entre eux. Ces aperçus généraux sont développés dans la proposition suivante.

Prop. 66. — *Théo. 26.* — Nous renverrons pour cette proposition et ses nombreux corollaires, à la théorie lunaire étudiée dans la troisième partie. Newton suppose qu'un corps tourne autour d'un autre qui l'attire en raison inverse du carré de la distance (la lune autour de la terre); un troisième corps (le soleil) altère le mouvement elliptique. (3e partie prop.)

Prop. 67. — *Théo. 27.* — Le corps S attiré par T, P, décrit autour du centre de gravité O des deux corps P, T, des aires plus approximativement proportionnelles au temps et un orbe plus rapproché de l'ellipse qu'autour du corps T.

Car les attractions de P, T se composant à peu près (surtout si S est à une grande distance) en une force agissant vers leur centre de gravité O, cette attraction est plus près d'être réciproquement proportionnelle au carré de SO, qu'au carré de ST, et le point T n'est pas un centre de force.

Prop. 68. — *Théo. 28.* — Si les trois corps S, P, T s'attirent, leur centre commun de gravité G sera immobile, et si les forces attractives de P, T sur S ont une résultante passant à peu près par le centre de gravité O des deux masses P, T, le corps S décrira autour du centre de gravité G une ellipse et les aires dont le sommet sera en G ou en O seront proportionnelles au temps, puisque le rapport de SG : SO est celui de P + T : P + T + S ; mais si le corps T devient immobile ou qu'il ne soit pas attiré par les autres, le centre de gravité G ne sera plus fixe et la loi du mouvement elliptique sera altérée.

Prop. 69. — *Théo. 29.* — Les corps A, B, C s'attirent en raison inverse du carré de leur distances mutuelles. Si φ est la force absolue de toute la masse A, la force accélératrice totale agissant sur B à l'unité de distance, sera $B\varphi$. Si φ' est la force absolue de la masse B, son action sur A sera $A\varphi'$; mais si l'action de la masse A est égale à la réaction de la masse B, il en résultera que $B\varphi = A\varphi'$ ou que les forces absolues φ, φ' seront en raison des masses A, B.

Scholie. — Pour calculer l'attraction d'un corps de dimensions finies, on pourra considérer chaque particule de ce corps comme doué de pouvoir attractif, et on composera mathématiquement ces forces ; ensuite quand on descendra à la physique, on comparera ces rapports mathématiques aux phénomènes afin de connaître quelles sont les lois des forces qui appartiennent à chaque corps attirant.

DOUZIÈME SECTION.

Des forces attractives des corps sphériques.

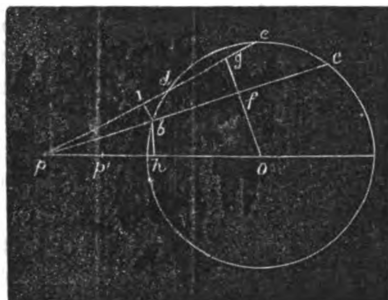
Prop. 70. — *Théo. 30.* - Un corpuscule placé dans l'intérieur

d'une surface sphérique, dont tous les éléments attirent en raison inverse du carré des distances, n'éprouve aucune attraction de cette superficie.

La démonstration du livre des *Principes* est reproduite dans tous les ouvrages élémentaires.

Prop. 71. — *Théo. 31.* — Un corpuscule placé en p, au dehors d'une surface sphérique, est attiré par cette surface en raison inverse du carré de sa distance au centre.

Par le point p on mène deux sécantes pbc, pde assez rapprochées pour que ofg puisse être considérée comme une perpendicu-



laire commune aux deux droites Faisant tourner autour de po le grand cercle de la sphère, l'arc bd engendre une zone dont la mesure est $2\pi bh.bd$, mais : $bh = pb \sin bpo = \frac{pb.of}{op}$; bi est un arc décrit du centre p parallèle à gf. Donc $bd = \frac{bi}{\sin d} = \frac{gf.pb}{pf \sin d}$ (puisque bi est parallèle à fg) ; donc l'aire de la zone est $2\pi \frac{pb^2.gf.of}{pf.o\, p \sin d}$, un élément E de cette zone exerce sur le point p une attraction $\frac{E}{pb^2}$ et cette force attractive a, suivant po, une composante $\frac{E}{pb^2} \cos p = \frac{(E).pf}{pb^2\, po}$. Toute la zone donne lieu à une composante suivant le centre qu'on obtient en remplaçant E par l'aire totale. Savoir : $\frac{2\pi.gf.of}{po^2 \sin d}$.

Si on changeait le point p de position sur po pour le porter en p' en menant de ce point des tangentes à deux circonférences de rayon of, og, on aurait des cordes égales aux précédentes, et une composante attractive agissant sur le point p' suivant $p'o$, égale à $\frac{2\pi.gf\, of}{po^2.\sin d}$. Ces

deux forces sont donc en raison inverse des carrés des distances $po, p'o$, C. Q. F. D.

Prop. 72. — *Théo. 32.* — Prop. 73. — *Theo. 33.* — Deux sphères de rayons R, r attirent deux corpuscules placés à des distances P, d de leurs centres telles que $\frac{R}{r} = \frac{D}{d}$. Les attractions en raison inverse du carré des distances seront dans le rapport des rayons R, r.

Un point P placé sur la surface d'une sphère de matière homogène et un point p placé dans l'intérieur de la masse, sont attirés par des forces en raison de leurs distances au centre. Ces deux propositions sont une conséquence de la proposition 87.

Prop. 74. — *Théo. 34.* — En décomposant une sphère homogène, en couches sphériques concentriques infiniment minces, l'attraction de la sphère sur une particule matérielle extérieure, est la somme des attractions de toutes les couches attirant chacune en raison de sa masse, et en raison inverse du carré de la distance du corpuscule au centre. La sphère totale attirera en raison de la masse et inversement au carré de la distance du corpuscule au centre.

Les couches sphériques pourraient avoir des densités variables avec leurs rayons et le théorème ne serait pas changé. (Prop. 76. Théo. 36.)

Prop. 75. — *Théo. 35.* — Une sphère homogène exerce sur une autre sphère homogène une attraction en raison inverse du carré de la distance du centre des sphères.

Une particule m de la première sphère est attirée par la seconde de centre o, par une force dirigée suivant mo et en raison inverse de mo^2. Comme l'action est égale à la réaction, la particule m agit sur la seconde sphère comme si sa masse totale était concentrée à son centre o. On peut appliquer le même raisonnement à toutes les particules $m' m''$..... de la première sphère et le théorème est démontré. Il est, d'ailleurs, aisé de voir que l'attraction totale de la première sphère sur la seconde dont la masse est censée réunie au centre o, est en raison du volume de la première sphère.

Prop. 76. — *Théo. 36* — (Voir prop. 74.)

Prop. 77. — *Théo. 37.* — Si chaque particule m d'une sphère homogène dont le centre est o, attire un corpuscule extérieur P en raison de sa distance mp à ce corpuscule, l'attraction totale de la sphère sera comme sa masse multipliée par la distance po du corpuscule au centre.

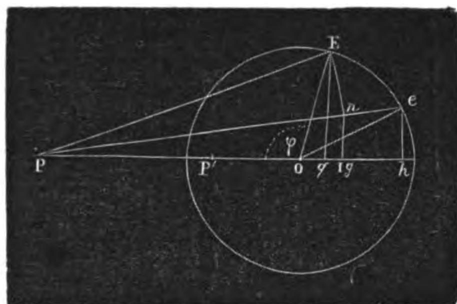
La considération des particules symétriques par rapport à un plan

perpendiculaire à po et passant par le centre, et la décomposition des attractions partielles suivant po, rendent cette proposition évidente.

Prop. 78. — *Théo. 38.* — La proposition 77 s'applique à une sphère composée de couches de densité variant en raison de leur rayon.

Lemme 29. — Prop. 79. — *Théo. 39.* — Prop. 80. — *Théo. 40.* — Prop. 81. — *Prob 41.* — Newton donne une méthode très-ingénieuse pour déterminer l'attraction d'une sphère homogène sur un point P extérieur. La loi d'attraction est une fonction de la distance $f(\rho)$.

Lemme. 29. — On a une circonférence de centre O et de rayon r, sur un diamètre prolongé on prend une longueur $Op = d$ et du point p



on mène deux sécantes très-rapprochées $PE = \rho$, $Pe = \rho + \Delta\rho$; puis, décrivant du centre P l'arc Eng de rayon ρ, on veut trouver l'expression de $ne = \Delta\rho$.

Le triangle POE dont l'angle O est φ, donne $\rho^2 = d^2 + r^2 - 2dr\cos\varphi$; d'où $\Delta\rho = -\frac{d.r.\Delta\cos\varphi}{\rho}$ (Δ est le signe des différences infiniment petites); mais sur la figure $r\cos\varphi = Oq$ et φ s'acroissant de $\Delta\varphi$, le rayon OE devient Oe et la différence des deux cossinus Oh, Oq est $qh = r\Delta\cos\varphi$; d'où il résulte que $\Delta\rho = \frac{d.qh}{\rho}$.

Théo. 39. — On fait tourner la figure autour de PO, l'arc élémentaire En engendre une zone dont l'aire est $2\pi\rho.qi$ (qi, projection de En sur PO, est la hauteur de la zone). Supposons que chaque élément attire le point P suivant une fonction $f(\rho)$ de la distance PE. La composante de cette attraction parallèle à PO s'obtiendra en multipliant cette fonction par le cossinus de l'angle EpO ou par $\frac{Pq}{PE} = \frac{Pq}{\rho}$. L'at-

traction totale de la zone infinitésimale sera donc $2\pi\rho,\ qi.f(\rho).\frac{d+x}{\rho}$ (4). On suppose que $oq=x, Eq=y$ sont les coordonnées des points de l'arc Eq. A ce point de vue qi est la différence des abcisses de deux points consécutifs E,n et nous pouvons faire $qi=\Delta x$; par suite l'expression (1) devient $2\pi f(\rho).(d+x)\Delta x$ (2). Faisant varier x depuis Oq jusqu'à Og et intégrant on aura la composante de l'attraction pour toute la zone à une base engendrée par Eng. Les limites de l'intégration seront $d+x$ et ρ. Or, pour que $d+x$ devienne ρ, il faut que x devienne $\rho-d$. L'intégration de (2) devient $\pi f(\rho)(\rho^2-(d+x)^2)=\pi f(\rho)y^2$, en considérant y comme côté du triangle rectangle EPq. Décrivant avec le rayon $Pe=\rho+\Delta\rho$ un arc eh, comme le solide entre les deux zones décrites par Eg, eh est l'aire d'une d'elles multipliée par $d\rho$, l'attraction du solide compris entre les deux zones sera $\pi f(\rho)y^2\Delta\rho$. (3).

Théo. 40. — Remplaçant dans l'expression (3)$\Delta\rho$ par $\frac{d.rA\cos\varphi}{\rho}=\frac{d.\Delta x}{\rho}$ (ici $\Delta x=qh$), l'attraction du petit solide sera $\frac{\pi f(\rho)y^2.d.\Delta x}{\rho}$.

Prob. 41. — Si $f(\rho)=\frac{n}{\rho n}$, comme $\rho^2=g^2+(x+d)^2$, l'attraction suivant Po aura pour valeur $\frac{(r^2-x^2).d.\Delta x}{(r^2+d^2+2dx)^{\frac{n+1}{2}}}$. Pour intégrer cette expression depuis $x=-r$ jusqu'à $x=r$, on rend d'abord le dénominateur monome en posant $2d\left(x+\frac{d}{2}+\frac{r^2}{2d}\right)=2d.z$; d'où $x=z-\frac{r^2}{2d}-\frac{d}{2}$. Il restera à intégrer la transformée $\frac{\left(r^2-\left(z-\frac{d}{2}-\frac{r^2}{2d}\right)^2\right)\Delta x}{(2.d.z)^{\frac{n+1}{2}}}$

Cor. — Si le point P est sur la sphère ou si $d=r$, l'intégration donne un résultat infini dans le cas où $n>2$.

PROP. 82 — *Theor. 41.* — Deux corpuscules P, P', placés sur Po, sont attirés par l'élément sphérique en E; en désignant par ρ, ρ' les rayons PE, $P'E$; le théorème 40 donne les expressions

$$\frac{\pi f(\rho)q^2.d.\Delta x}{\rho},\ \frac{\pi f(\rho')q^2.d'.\Delta x}{\rho'},$$

pour les attractions élémentaires; mais si les distances d, d' des corpuscules au centre o sont telles que $d.d'=r^2$, les triangles sembla-

bles $PoE, P'oE$ démontrent le rapport $\frac{\rho'}{\rho} = \frac{r}{d}$; d'où $\rho' = \frac{\rho}{d}\sqrt{dd'}$. Supposant que $f(\rho) = \frac{K}{\rho n} = \varphi$, que $\frac{K}{\rho' n} = \varphi'$, on verra aisément que les attractions de la sphère sur les deux corpuscules sont comme $\sqrt{\varphi.d} : \sqrt{\varphi'.d'}$.

Prop. 83. — *Prob. 42.* — Prop. 84. — *Prob. 43.* — Par le même procédé, on détermine les attractions d'un segment sphérique sur un corpuscule placé au centre ou en dehors de la sphère.

TREIZIÈME SECTION.

Forces attractives des corps qui ne sont pas sphériques.

Prop. 85, 86. — *Théor. 42, 43.* — Par le corollaire de la proposition 81, on voit que, dans le cas d'une attraction en raison inverse de la distance élevée à une puissance supérieure à deux, la force attractive passe à l'infini dans l'intervalle très-faible qui sépare le corpuscule attiré p de son contact avec le corps attirant.

Prop. 87. — *Théor. 44.* — Deux corps sont semblables et leurs dimensions homologues sont dans le rapport de $1 : \alpha$. Si une particule du premier est m^3, la particule homologue du second sera $\alpha^3 m^3$. La particule m^3 attire un corpuscule p dont elle est distante de d avec une force $\frac{Km^3}{d^n}$. La seconde attire le corpuscule p' éloigné de αd avec une force $\frac{K\alpha^3 m^3}{\alpha^n d^n}$. Le rapport de ces forces, qui est celui des attractions totales des corps semblables, est $1 : \frac{1}{\alpha^{n-3}}$. Dans le cas de la nature, il devient $1 : \alpha$.

Prenons un point p dans l'intérieur d'un ellipsoïde homogène; on peut concevoir une surface semblable à celle de l'ellipsoïde et qui passe par le point p. On formera ainsi une couche enveloppante terminée par deux surfaces semblables, qui n'exercera aucune attraction sur le point intérieur p, comme Newton le démontre. Si donc on joint le centre commun des deux ellipsoïdes avec le point p, et qu'on prolonge cette droite jusqu'à la surface extérieure en P, l'attraction du grand ellipsoïde sur ce point, multipliée par le rapport $\frac{op}{OP}$, exprimera l'attraction exercée sur le point p.

Prop. 88, 89. — *Théor. 45, 46.* — Considérons deux particules matérielles a, b, dont les masses sont m, m'; ces particules attirent un corpuscule p en raison des distances ap, bp et de leurs masses. Formons un triangle abp; les particules en a, b ont un centre de gravité g qui divise ab de telle sorte que $m.ag = m'.bg$. Si on joint pg les composantes de l'attraction exercée par m seront $m.ag, m.pg$; celles de l'attraction de m' seront $m'.bg, m.p'g$, et on voit clairement que deux de ces composantes se détruisant, l'action sur le point p sera $(m+m')pg$. Cette composition pourrait s'étendre à un nombre quelconque de molécules. Il en résulte ce théorème :

Si les forces attractives des particules d'un corps sont comme leurs masses multipliées par leur distances à un corpuscule p qu'elles attirent, la résultante des forces attractives sera la même que celle d'une sphère de même masse qui aurait son centre au centre de gravité du corps.

Prop. 90. — *Prob. 44.* — Un cercle de rayon r et de centre o sert de base à un cône droit de sommet S ; chaque élément ι du cercle exerce sur le sommet dont il est distant de ρ une attraction $\frac{\iota K}{\rho n}$. L'attraction totale sera évidemment dirigée suivant la hauteur $So = h$ du cône. Pour la calculer, du centre o avec deux rayons x ct $x + \Delta x$, on décrit des circonférences très-rapprochées qui comprennent une couronne dont un élément est $x d\omega . \Delta x$. Son attraction sur le point S a une composante suivant la hauteur So, qui est : $\frac{x d\omega . \Delta x . K}{\rho n} \times \frac{h}{\rho}$; mais $\rho^2 = x^2 + h^2$, et, par suite, $\Delta x = \frac{\rho \Delta \rho}{x}$. Pour toute la couronne, la composante de l'attraction sera $\frac{2\pi K.h.d\rho}{\rho n}$, expression qu'on intègrera depuis $\rho = h$ jusqu'à $\rho = l$, en désignant par l la génératrice du cône.

Prop. 91. — *Prob. 45.* — Un solide de révolution attire un corpuscule placé sur son axe ; l'attraction se calcule en décomposant le solide en tranches infiniment minces, comprises entre deux sections circulaires perpendiculaires à l'axe. Comme application, considérons un sphéroïde engendré par une conique tournant autour de son axe $AB = 2b$, qui attire un corpuscule P situé sur A B, prolongé à une distance $Po = d$ du centre. Elevons en A et B des perpendiculaires AK, Bm égales à pA, pB, et prolongeons l'ordonnée fn de telle sorte que $fr = np$. Le lieu des points m, r, k sera une nouvelle co-

nique, et l'attraction du sphéroïde sur le point p sera à l'attraction d'une sphère de centre o et de diamètre AB dans le rapport de $\frac{b a^2 - d.(kmrk)}{d^2 + a^2 - b^2} : \frac{b^3}{3.d^2}$, expression dans laquelle a désigne le demi-grand axe co de la conique et $kmrk$ l'aire du segment dont la corde est mk.

Prop. 92. — *Prob. 46.* — Une matière attractive étant donnée, trouver la loi suivant laquelle ses parties attirent.

On fera de cette matière une sphère, un cylindre, un corps dont l'attraction totale sur un corpuscule puisse être calculée; on placera ce corpuscule à diverses distances et en observant dans ces conditions la force attractive on déterminera sa loi.

Prop. 93. — *Théor. 47.* — Un corpuscule p est attiré par une couche de matière terminée par un plan infini A B. L'attraction est en raison inverse de la puissance $n - 2$ de la distance de p à la tranche qui attire. Pour la tranche infiniment mince d'épaisseur oo' l'attraction sera $\frac{k o o'}{p n^{n-2}}$; mais oo' est l'accroissement de po, intégrant depuis po jusqu'à l'infini; il en résulte pour un solide infiniment profond une attraction $\frac{1}{(3-n) p o^{n-3}}$.

Si le corpuscule p' est dans l'intérieur du solide, les attractions des deux tranches solides d'épaisseurs égales $p'i, p'i'$ s'annullent et, dans ce cas l'attraction de la couche infinie est : $\frac{1}{(3-n) p' i'^{(n-3)}}$ mais ce résultat n'est vrai que dans le cas où $n > 3$; pour $n = 2$ le terme de l'intégrale relatif à une profondeur infinie serait infini.

QUATORZIÈME SECTION.

Du mouvement des corpuscules attirés par toutes les parties d'un corps quelconque.

Une couche matérielle est comprise entre deux plans horizontaux infinis MM, NN; un corpuscule animé d'une vitesse V, dont la direction fait avec la perpendiculaire aux plans MM, un angle donné φ, pénètre dans la couche, et, dans son mouvement, il est sollicité par une force accélératrice constante de direction perpendiculaire à MM, provenant du milieu supérieur; le corpuscule décrira une parabole (comme un projectile lancé dans le vide) et en émergeant par le plan infé-

rieur NN, la tangente en ce point de sortie fera avec la normale aux plans limites, un angle dont le sinus sera en rapport constant avec sin φ, ce rapport sera donc indépendant de φ. La démonstration géométrique est fondée sur ce que les tangentes à la parabole au point d'entrée et de sortie du corpuscule, se coupent et ont les longueurs égales du point de contact à l'intersection.

Le corpuscule p en pénétrant dans le plan supérieur est animé d'une vitesse V dont l'angle avec la normale est φ; les composantes de ces vitesses, verticale et horizontale, sont donc V cos φ, V sin φ; mais la vitesse horizontale V sin φ ne saurait être altérée par l'attraction du milieu qui l'exerce avec égalité en sens opposés; la vitesse verticale V cos φ subit une altération par l'attraction du milieu supérieur. Les équations du mouvement du corpuscule sont: $\frac{d^2y}{dt^2} = -k, \frac{d^2x}{d\sigma^2} = o$, k étant une fonction de la profondeur. La force vive sera donc $v^2 = V^2 - 2\int k dy$. Mais la composante verticale a seule été altérée par le milieu supérieur à sa couche; et la composante horizontale est V sin φ; le sinus de l'angle que fait v avec la normale sera à la sortie $\frac{V \sin \varphi}{v}$, dont le rapport avec sin φ relatif à l'angle incident, est $\frac{V}{v}$.

Prop. 95. *Théor. 49.*— Les vitesses V, v à l'entrée et à la sortie de la couche ont un rapport égal au rapport du sinus de l'angle d'incidence et du sinus de l'angle d'immergence.

Prop. 96. *Théor. 50.* —Si l'attraction du milieu supérieur diminue à mesure que le corpuscule pénètre plus profondément dans la couche, il parviendra à un point pour lequel la vitesse verticale sera nulle, et il ne conservera que la vitesse horizontale V sin φ; mais à ce moment, la composante de la vitesse qui fesait descendre le corpuscule étant détruite, l'action du milieu supérieur s'exerce; et la trajectoire du corpuscule p aura deux branches égales et symétriques : l'une descendante, l'autre ascendante.

Scholie. — Ces recherches peuvent s'appliquer à la réfraction de la lumière, laquelle comme le prouve l'observation des satellites de Jupiter se propage successivement avec une vitesse uniforme; on doit aussi remarquer que lorque les rayons lumineux passent près d'une lame mince, ils s'infléchissent, comme l'a constaté Grimaldi, leur courbure diminue à mesure qu'ils sont moins contigus à la lame, elle peut même se diriger en sens contraire. Cette attraction exercée par une lame ou la pointe d'un couteau, fait croire que la réfraction d'un rayon

doit commencer avant qu'il ait atteint le point d'incidence. La courbure existera même lorsque le corpuscule *p* traversera la première couche très-mince du nouveau milieu, par exemple, lorsqu'il passera de l'air dans l'eau. . .

PROP. 97, 98. *Prob. 47, 48.* — 1° Supposons que le sinus de l'angle incident d'un rayon sur une surface quelconque soit au sinus d'émergence en raison donnée, et que l'incurvation des rayons près de cette surface, se fasse dans un espace assez petit pour qu'on puisse le regarder comme un point : on demande la figure de la surface propre à réunir en un lieu donné M les rayons qui partent d'une autre lieu A.

2° On décrit sur un axe AB, une courbe d'une surface regulière ou irrégulière, au travers de laquelle doivent passer des corpuscules lumineux partant du point A ; construire une seconde courbe passant en un point de l'axe et capable de faire converger tous les rayons émergents, en un point B.

Ces questions sont traitées par la géométrie, et on détermine par un rayon quelconque partant d'un point donné, la position de l'élément de la courbe qu'il doit traverser.

DU MOUVEMENT DES CORPS.

LIVRE II.

PREMIÈRE SECTION.

Du mouvement des corps, qui éprouvent une résistance proportionelle à leur vitesse.

PROP. 1, 2. *Théor. 1, 2.* — 1° La vitesse que produit les corps par la résistance qu'ils éprouvent est proportionnelle à l'espace qu'ils décrivent, lorsque cette résistance est en raison de leur vitesse.

2° Si les temps sont comptés en progression arithmétique, les vitesses correspondantes sont en progression géométrique.

Prop. 3. *Prob. 1.* — Trouver le mouvement d'un corps pesant qui monte ou qui descend suivant une verticale, dans un milieu homogène résistant en raison de la vitesse.

Prop. 4. *Prob. 2.*— Supposant la force de la gravité constante et tendant perpendiculairement à l'horizon, trouver le mouvement d'un projectile dans un milieu qui oppose une résistance en raison de la vitesse.

Scholie. — L'hypothèse de la résistance proportionnelle à la vitesse est plus mathématique que conforme à la nature. Dans les milieux qui n'ont aucune tenacité, les résistances sont comme le carré des vitesses.

En effet, une surface plane s animée d'une vitesse v, parcourt dans un instant θ la distance $v\theta$, le nombre des molécules choquées dans cet instant est proportionnel au volume $s.v.\theta$; mais chaque molécule reçoit la vitesse v, donc la quantité de mouvement du fluide choqué est comme $s.v.\theta.v$ ou $sv^2.\theta$ qui représente aussi la résistance.

DEUXIÈME SECTION.

Du mouvement des corps qui éprouvent une résistance en raison du carré de la vitesse.

Prop. 5, 6, 7. *Théor. 3, 4, 5.* — Ces propositions sont l'expression détaillée des résultats que fournit le mouvement d'un corps qui se meut en ligne droite, et en éprouvant une résistance en raison du carré de la vitesse; équation du mouvement $\frac{dv}{dt} = -\alpha v^2$.

Prop. 8, 9. *Théor. 6, 7.* — Du mouvement vertical d'un corps grave, qui éprouve une résistance en raison du carré de sa vitesse. Ces propositions sont les conséquences de l'intégration des équations du mouvement d'un corps ascendant ou descendant.

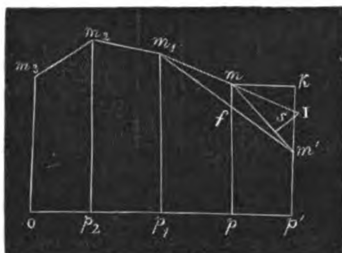
Dans le lemme 2, Newton développe les principes de la différentation des produits de variables affectées d'exposants entiers, fractionnaires, positifs ou négatifs; il appelle *moment* d'une quantité variable, son incrément ou décrément momentané, infiniment petit.

Scholie.— Dans les lettres que j'échangeais, il y a environ dix ans, avec le très-habile géomètre G. G. Leibnitz, je déclarais que j'étais en

possession d'une méthode pour déterminer les *maxima* et les *minima*, les tangentes et autres questions pareilles, lesquelles s'appliquent à des expressions rationnelles ou irrationnelles ; je cachais aussi, par une transposition de lettres, cette proposition (étant donnée une équation, contenant des quantités variables quelconques en trouver les fluxions et réciproquement). Cet homme illustre me répondit : qu'il avait découvert une méthode de même nature, qu'il me communiqua, et qui ne différait de la mienne, que par les énoncés et les notations des formules ; ainsi, l'idée de la génération des quantités des deux procédés est contenue dans ce lemme.

Prop. 10. *Prob. 3.* — Un projectile se meut dans un milieu qui résiste en raison de sa densité et du carré de la vitesse du projectile, lequel est aussi sollicité par la force verticale et constante de la gravité ; on demande en chacun des lieux parcourus, tant la densité nécessaire pour que le corps décrive une courbe quelconque donnée, que la vitesse du corps et la résistance du milieu.

Dans la première édition des *Principes*, la solution de Newton contenait une erreur de calcul qui a été corrigée dans les éditions suivantes.



Legrange dans ses fonctions analytiques a étudié avec soin cette importante question. $m_2 m_1 m, m', m''$... sont des points très-rapprochés de la courbe décrite, dont les coordonnées sont : $x_2 y_2$, $x_1 y_1$, xy... Les différences $p_1 p_2$, pp_1,... des abcisses sont des quantités très-petites égales à h. Si le mobile décrit l'élément $m_1 m$ dans un instant θ, sa vitesse en m_1 est $\frac{m_1 m}{\theta}$; si θ' est la durée des parcours de $m m'$, la vitesse en m' est $\frac{m m'}{\theta}$, et d'un élément en suivant la perte ou le *décrément* de la vitesse est : $\frac{m_1 m}{\theta} - \frac{m m'}{\theta'}$ (1). Mais cette diminution ne doit pas être attribuée uniquement à la résistance du milieu qui est sup-

posée s'exercer dans la direction de la tangente. Arrivé au point m le mobile sans l'action de la gravité aurait décrit le prolongement mI de la tangente ; mais la gravité l'a abaissé de Im'. Si donc on trace du centre m avec le rayon mI l'arc infinitésimal IS, et qu'on décompose le mouvement Im' en deux : IS, Sm', le segment Sm' sera parcouru en vertu d'une force g' fraction de la gravité g et $Sm' = \frac{1}{2} g' \theta'^2$. Mais en menant mk parallèle aux x et remarquant que le triangle rectangle mkm' est semblable à ISm', on trouve : $Sm' = \frac{km'.Im'}{mm'}$, et comme la vitesse $g'\theta' = \frac{2Sm'}{\theta'}$, on a : $\frac{2Sm'}{\theta'} = \frac{2km'.Im'}{mm'.\theta'}$ (2). Si donc on veut avoir le décrément de vitesse dû à la seule résistance, il faudra augmenter la quantité trop faible (1) de l'expression (2) ; or la gravité agissant pendant la chute Im produit une vitesse $g\theta' = \frac{2Im'}{\theta'}$, $\left(Im' = \frac{1}{2} g \theta'^2\right)$

Si donc on compare le décrément de vitesse dû à la résistance à la vitesse $g\theta'$ due à la gravité, on trouvera : $\frac{\theta'}{\theta} m_1 m - mm' + \frac{2.km'.Im'}{mm'}$: $2Im'$, laquelle sera égale à la résistance $\beta \frac{\Delta v^2}{g}$ du milieu de densité Δ (3).

Pour traduire cette égalité en analyse, appelons x, y les coordonnées du point m, et regardant y comme fonction de x, celles du point m' seront $x+h, y+qh+rh^2+sh^3+\ldots$; celles du point m_1 seront $x-h, y-qh+rh^2-sh^3+\ldots$ par suite $m_1 m = h\sqrt{1+q^2} - \frac{qr.h^2}{\sqrt{1+q^2}}$ et $mm' = h\sqrt{1+q^2} + \frac{qrh^2}{\sqrt{1+q_2}}$, $mi = h\sqrt{1+q^2}$. Mais θ' est le temps que met le mobile à parcourir la verticale Im' par l'action de la gravité dans le vide (il est inutile de tenir compte de la résistance du milieu pour une chute infiniment petite). Ce temps θ' est en raison de $\sqrt{Im'}$ ou de $\sqrt{mf}$ flèche de l'arc $m'mm_1$ comptée sur l'ordonnée mp. Mais on obtient cette flèche en soustrayant de $y = mp$ la demi-somme $\frac{m_1p_1 + m'p}{2}$ on a pour résultat : rh^2. La durée du parcours de $m_1 m$ est en raison de la flèche de l'arc $m_2 m_1 m$ qui est égale à $y_1 - \left(\frac{y_2 + y}{2}\right)$ on a $h^2 r - 3sh^3$; par suite l'expression $\frac{\theta'}{\theta} = \frac{r + \frac{3}{2} sh}{r}$ et l'expression (3) devient $\frac{3s\sqrt{1+q^2}^3}{4r^2} = \frac{\beta \Delta v^2}{g}$ (β est un coefficient empirique). Mais en m, $\frac{v^2}{g} = \frac{m\,I^2}{g\,\theta'^2}$

et comme $Im' = \frac{1}{2} g \theta'^2$, il en résulte, puisque $Im' = h^2 r$, et $m I^2 = h^2 \cdot (1+q^2)$, la relation :

$$\frac{3s\sqrt{1+q^2}}{4r^2} = \frac{\beta(1+q^2)}{r}\Delta, \text{ ou } \Delta = \frac{3s}{4\beta r\sqrt{1+q^2}} \quad (4).$$

Cette relation revient à $4\beta\Delta = \dfrac{\frac{d^2p}{dx^2}}{\frac{dp}{dx}\sqrt{1+p^2}}$; en faisant $\frac{dy}{dx} = p$, elle n'est autre chose que l'équation différentielle de la trajectoire. Newton privé de la notation de Leibnitz, qui le premier a écrit les équations différentielles, a laissé à Jean Bernouilli la gloire de réduire le problème balistique à des quadratures, dans le cas d'une résistance en raison d'une puissance entière de la vitesse.

Newton applique ces formules à des cas particuliers, et dans son quatrième exemple, il considère l'hyperbole $y = ax - \alpha(k-x)^{-n}$, courbe du degré $n+1$ dont les asymptotes rectilignes sont $y = ax, x = k$. Changeant x en $x+h$, on trouvera la valeur des coefficients q, r, s, et par suite du premier membre de l'expression (4) ; la densité Δ sera variable, mais par un choix convenable des coefficients, on limitera les variations de Δ et on aura une solution approchée du problème balistique.

Dans les exemples qui suivent cette proposition, on trouve des détails intéressants sur le développement des fonctions ou séries, et à ce sujet nous ferons remarquer que plus de dix ans avant les publications de Newton et de Leibnitz, Fermat était en possession de la méthode différentielle ; Leibnitz l'a élucidée et étendue par sa notation, et Newton l'a complétée en introduisant dans l'analyse les développements en séries.

TROISIÈME SECTION.

Mouvement rectiligne d'un corps dans un milieu dont la résistance a pour expression $\alpha v + \beta v^2$. *Le corps peut être pesant ou non pesant.*

PROP. 11, 12, 13, 14. *Théor. 8, 9, 10, 11.*

QUATRIÈME SECTION.

Mouvement circulaire des corps dans des milieux résistants.

Lemme 3. Prop. 15. *Théor. 12.* — Un corps P pourra se mouvoir sur une spirale dont les éléments font des angles égaux avec les rayons ρ partant du centre, si ce corps est attiré par une force $\frac{\alpha}{\rho}$ dans un milieu dont la résistance a pour expression $\frac{\beta}{\rho^2}$.

Les équations du mouvement sont :

$$\frac{d^2x}{dt^2}=-\frac{\alpha x}{\rho^2}-R\frac{dx}{ds},\ \frac{d^2y}{dt^2}=-\frac{\alpha y}{\rho^2}-R\frac{dz}{ds}\text{ et comme } x^2+y^2=\rho^2.$$

L'équation aux forces vives donne :

$$\frac{v^2}{2}=\frac{\alpha}{\rho}-\int R\,ds+C.\ \text{Si on suppose } v^2=\frac{\mu}{\rho},$$

on satisfait à l'équation par la spirale logarithmique $\varphi=\text{Tang.}\,\alpha\ \text{Log.}\,\rho$ de laquelle on déduit $ds^2=d\rho^2\,(1+\text{Tang.}^2\,\alpha)$; on supposera

$$R=\frac{\frac{\mu}{2}-\alpha}{\rho^2},\ C=o.$$

Prop. 16. *Théor. 13.* — On peut décrire la spirale en faisant la loi d'attraction en raison de $\frac{1}{\rho^n}$, on satisfait à l'équation :

$$\frac{v^2}{2}=\frac{\alpha}{(1-n)\rho^{n-1}}-\int R\,ds,\ \text{en supposant } \frac{v}{2}=\frac{\mu}{\rho_n{}^{-1}},\ \text{et } R=\frac{\beta}{\rho^n}.$$

Prop. 17. *Prob. 4.* — Trouver la force centripète et la résistance du milieu nécessaire, pour que le corps animé d'abord d'une vitesse donnée puisse se mouvoir dans une spirale déterminée.

Prop. 18. *Prob. 5.* — La loi de la force centripète est donnée ; trouver à chacun des lieux, la résistance nécessaire pour que le mobile décrive une spirale donnée.

CINQUIÈME SECTION.

De la densité et de la compression des fluides, de l'hydrostatique.

Les corps fluides sont ceux qui cèdent à toute espèce de force qui agit sur eux, et qui se meuvent très-facilement entre eux.

Prop. 19. *Théor. 14.* — Toutes les parties d'un fluide immobile et homogène, enfermé dans un vase quelconque, dans lequel il est comprimé de toutes parts (en faisant abstraction de la gravité, de la compressibilité et de toute espèce de force centripète), sont également pressées de tous côtés et chacune reste dans son lieu, sans que cette pression produise un dérangement.

Si une particule en équilibre n'était pas également pressée dans tous les sens, des forces additionnelles pourraient être introduites qui réaliseraient l'égalité de pressions et la molécule resterait encore en équilibre, mais ces nouvelles forces troubleraient l'équilibre du fluide. Ce raisonnement ne paraît pas concluant à d'Alembert, car, dit-il, les nouvelles forces introduites dans les diverses parties de la masse, pourraient se faire équilibre. La pression égale communiquée dans tous les sens par un piston qui presse un liquide dans un vase fermé et inflexible, est la propriété fondamentale qui, d'après d'Alembert, doit servir à la définition des fluides.

Prop. 20. *Théor. 15.* — Si les parties d'un fluide homogène qui enveloppe un fonds sphérique de même centre, gravitent également vers ce centre lorsqu'elles en sont à égale distance, le fonds soutiendra le poids d'un cylindre, dont la base est égale à la superficie du fonds et la hauteur est la même que celle du fluide incombant.

Prop. 21. *Théor. 16.* — « Si la densité d'un fluide quelconque est » proportionnelle à sa compression, et que ses parties soient attirées » en bas par une force centripète, réciproque à leur distance au cen- » tre, je dis que si on prend ces distances en progression géométrique, » les densités du fluide à ces mêmes distances seront aussi en pro- » gression géométrique. »

Le rayon de la sphère solide qui sert de fonds est a; on le prolonge et il sert d'axe à un cylindre infinitésimal de section ω. Prenons sur cet axe à partir du centre, les distances, $a, ak, ak^2 \ldots\ldots ak^n ak^{n+1} \ldots\ldots$ en progression géométrique croissante. Nous diviserons le cylindre en

tranches infinitésimales dont les densités à partir du fonds seront $d_1 d_2 d_3 \ldots$ Considérons une tranche quelconque de hauteur $a k^{n+1} - a k^n$; son poids est $\varpi . a(k^{n+1} - k^n) d_n . \frac{\beta}{a k^n}$ (le dernier facteur $\frac{\beta}{a k^n}$ est la valeur de la force attractive) ; il se réduit à $\varpi \beta d_n (k-1)$. Par suite et à partir du fonds les poids des tranches sont $\varpi \beta_1 d_1 (k-1), \varpi \beta d_2 (k-1) \ldots$

Mais par hypothèse la densité d_1 est en raison de la compression supérieure ou de la somme de tous les poids, c'est-à-dire en raison de la somme $d_2 + d_3 + d_4 + \ldots$; on aura donc $d_1 = \gamma(d_2 + d_3 + d_4 \ldots)$, $d_2 = \gamma(d_3 + d_4 + \ldots)$, $d_3 = \gamma(d_4 + d_5 + \ldots)$ qui prouvent que les densités sont en progression géométrique. γ est un coefficient déterminé, car on voit aisément que $d_2 = \frac{d_1}{1+\gamma} d_3 = \frac{d_2}{1+\gamma} \ldots$

Prop. 22. *Théor. 17.* — La densité d'un fluide quelconque étant proportionnelle à sa compression, et ses parties étant attirées en bas par une gravité réciproque aux carrés de leur distances au centre sphérique, je dis que si on prend des distances en progression musicale, les densités du fluide à ces distances seront en progression géométrique.

Si, en effet, à partir du centre les distances sont :

$$\frac{1}{k} \frac{1}{k-h} \cdots \frac{1}{k-nh} \quad \frac{1}{k-(n+1)h} \cdots \left(\frac{1}{k} = a\right),$$

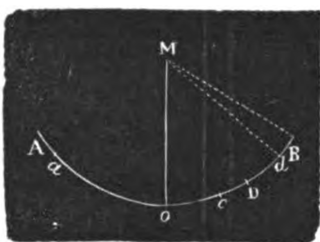
et les densités des tranches infinitésimales, $d_1 d_2 d_3 \ldots$ (h est très-faible), le poids d'une tranche quelconque sera

$$\left(\frac{1}{k-(n+1)h} - \frac{1}{k-nh}\right) \varpi d_n \frac{\beta}{(k-n'h)^2},$$

égal à $\varpi \beta d_n h$, en négligeant h^2. La suite des poids étant : $\varpi \beta h . d_1$, $\varpi \beta h d_2 \ldots$ on appliquera les raisonnements de la proposition précédente.

Prop. 23. *Théor. 18.* — Si la densité d'un fluide composé de molécules qui se repoussent mutuellement est proportionnelle à la compression, les forces répulsives (Newton les appelle centrifuges) des molécules seront en raison inverse des distances qui existent entre elles ; supposons le fluide renfermé dans un cube A^3 de côté A. Chaque unité de surface éprouvant une pression P, si une nouvelle pression réduit A^3 à a^3, la face A^2 deviendra a^2, mais la compression sur le petit cube sera comme $P' \frac{A^3}{a^3}$ (forces réciproques aux volumes) ; par suite la force comprimante sur la face a^2 sera $P \frac{A^3}{a^3} . a^2$. Or, la compression P

Le mobile est en B sur l'arc de cycloïde Bc (c est le point le plus bas). La composante de la gravité agissant en B, suivant l'arc Bc, est proportionnelle à cet arc, et nous la supposerons représentée par sa longueur.



Dans le milieu résistant cette composante sera diminuée d'une quantité constante dans l'unité de temps que nous représenterons par co. Ainsi dans le milieu résistant, le mobile en B aura la vitesse $Bc - co = Bo$; par suite les espaces infinitésimaux $Bc\frac{\theta^2}{2}$, $Bo\frac{\theta^2}{2}$ parcourant dans l'instant θ, seront comme $Bc : Bo$. Si ces espaces sont BD, Bd il en résultera que les espaces Dc, do seront dans le rapport $Bc : Bo$. Considérant les instants successif $\theta, \theta', \theta''$... durant lesquels les mobiles décrivent des espaces élémentaires avec des vitesses représentées par les distances des lieux qu'ils occupent aux points c, o, on voit clairement que ces espaces seront toujours dans le même rapport $Bc : Bo$ et que par suite les arcs Bc, Bo seront parcourus en temps égaux.

Prop. 28. *Théor. 23.* — Si AcB est une cycloïde complète, l'élément en B sera vertical, et la force accélératrice égale à la pesanteur; par suite le rapport de la gravité à la résistance, sera $Bc : co$, ou en appelant l la longueur du fil pendulaire égal en B au diamètre du cercle générateur, le rapport sera celui de $2l$ à co. ou si on suppose effectuée l'oscillation complète, dans le vide le mobile viendra en A, dans le milieu résistant en a et $Aa = 2co$; par suite le rapport que donne Newton sera $2l : \frac{Aa}{2} = Bc : co$.

Prop. 26. *Théor. 21.* — Les corps suspendus qui éprouvent une résistance en raison de leur vitesse, et qui décrivent des arcs de cycloïde, ont leurs oscillations isochrones.

Prop. 27. *Théor. 22.* — Si les mobiles suspendus et décrivant une cycloïde, éprouvent une résistance en raison du carré de la vitesse, la différence des temps des oscillations, dans un milieu résistant et dans un milieu non résistant, seront à peu près proportionnelles aux arcs décrits.

Deux mobiles m, m' décrivent sur une même cycloïde des arcs inégaux $ac = A$, $bc = B$; la force accélératrice en a, b étant en raison

Newton représente ces solutions par des aires hyperboliques.

PROP. 30. *Théor. 24.* — Si en chaque point m de l'arc cycloïdal développé en ligne droite, on élève une perpendiculaire qui représente la grandeur de la résistance, l'aire ainsi formée est égale à $(s_1 - s_2) \times \left(\frac{s_1 + s^2}{2}\right)$.

Si $\varphi(v)$ représente la résistance, la première équation du mouvement prend la forme (prop. 29) $vdv = -gsds + \varphi(v)ds$; intégrant de o à s_1 il en résultera :

$$\int \varphi(v)\, ds = \frac{gs_1^2}{2} + \frac{v'^2}{2}\,;$$

pour l'arc ascendant :

$$\int \varphi(v_1)\, ds = -\frac{g\, s_1^2}{2} + \frac{v'^2}{2}\,;$$

ajoutant ces relations on trouve :

$$\int \varphi(v) ds = g\left(\frac{s_1^2 - s_2^2}{2}\right),$$

ce qui exprime le théorème énoncé.

PROP. 31. *Théor. 25.* — Un mobile décrit en oscillant sur une cycloïde un arc total $s_1 + s_2$; si en chaque partie proportionnelle de l'arc décrit, la résistance est augmentée ou diminuée en raison donnée, la différence $s_1 - s_2$ des arcs de descente et d'ascension varie dans le même rapport.

Nous avons vu dans la précédente proposition que l'aire qui a pour base la somme $s_1 + s_2$ et pour ordonnées les résistances, a pour expression $\left(\frac{s_2 + s_1}{2}\right)(s_1 - s_2)$. Or, les ordonnées de l'aire ou les résistances variant dans un certain rapport, l'expression de l'aire et par suite $(s_1 - s_2)$ variera dans le même rapport.

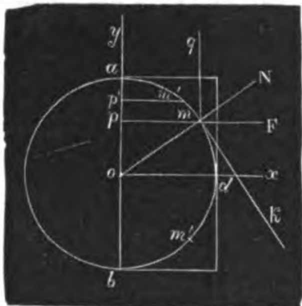
SEPTIÈME SECTION.

Du mouvement des Fluides, de la résistance des projectiles.

PROP. 32, 33. *Théor. 26, 27.* — Deux systèmes de corps sont composés d'un nombre égal de particules, semblables chacune à chacune

les diamètres des particules, la résistance qu'éprouvera une partie des molécules en mouvement sera le produit de leur masse par la force qui les anime; mais la masse étant le produit de la densité par le volume de la particule, ou le cube de son rayon, si le molécule est sphérique, il en résulte que la quantité de mouvement communiquée et par suite perdue, est en raison de la densité des particules du carré de leur dimension et du carré de leur vitesse.

Prop. 34 *Théor. 2*. — Une sphère et un cylindre de même diamètre se meuvent suivant la direction de l'axe du cylindre dans un milieu composé de particules égales et à même distance, avec la même vitesse. La résistance éprouvée par la sphère est la moitié de celle du cylindre.



On suppose le cylindre et la sphère immobiles et le fluide allant à la rencontre de ces corps, avec une force F, dans la direction de l'axe ox du cylindre; faisons par eette droite une section plane $aisb$ qui coupe la sphère suivant une circonférence $amdb$. La force F agissant sur l'élément mm', se décompose en une force tangentielle mk qui ne produit qu'un frottement négligeable et une force normale omN dont la valeur est $F.\frac{mp}{mo}$; cette force normale se décompose de nouveau en une force mq perpendiculaire à la direction du mouvement, détruite par une force symétrique en m', et une force dirigée suivant mF qui sera $F.\frac{mp^2}{mo^2}$.

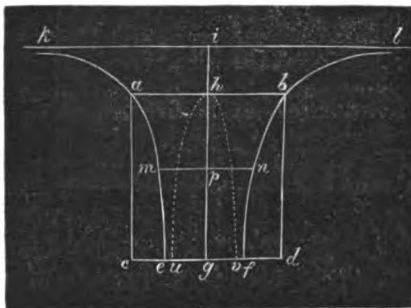
La résistance sur la base πr^2 du cylindre sera évidemment représentée pai $\pi r^2.F$; pour la sphère, la composante $\frac{Fx^2}{r^2}$ (en désignant l'ordonnée mp et le rayon om par x, r), agit perpendiculairement sur tous les éléments de la couronne décrite par $pp'=dx$, dont l'aire est $2\pi y dy$; remplaçant x^2 par r^2-y^2, pour avoir la résistance sur la sphère, il faut intégrer l'expression $\int \frac{2\pi.F}{r^2} ydy\,(r^2-y^2)$ depuis zéro jusqu'à z. Le résultat est $\frac{\pi r^2}{2}$. F..... C. Q. F. D.

Si la circonférence amb est remplacée par une courbe quelconque tournant autour de l'axe oy, on engendrera une surface de révolution, et opérant le décomposition ci-dessus, il est aisé de voir que la résis-

PROP. 35. *Prob.* 7. — Si un milieu rare est composé de particules très-petites égales et à la même distance les unes des autres, trouver la résistance d'une sphère s'avançant uniformément dans ce milieu.

Newton construit l'intégrale de l'équation du mouvement de la sphère de rayon r et de densité d dans un fluide de densité δ; cette équation est : $\frac{4}{3}\pi r^3 d.dv = -\frac{\pi r^2 \delta v^2 dt}{2}$. Le dénominateur 2 au second membre indique une résistance moitié de celle du cylindre de base πr^2. Il est admis dans le *Livre des Principes* que les milieux continus tels que l'eau, l'huile, le vif argent, dans lesquels le globe en se mouvant, ne choque pas immédiatement toutes les particules, présentent une résistance deux fois moindre que les fluides élastiques à molécules séparées.

PROP. 36. *Prob.* 8. — Trouver le mouvement de l'eau qui s'écoule par un orifice pratiqué dans le fonds d'un vase cylindrique.



On suppose que l'eau à la surface supérieure ab du vase, a une vitesse due à la hauteur hi; la vitesse des molécules augmentera jusqu'à l'orifice ef; mais dans un canal dans lequel l'eau à des vitesses variables, la section est en raison inverse de la vitesse. Pour la hauteur $ip = x$ la vitesse due à la chute est $\sqrt{2gx}$, et si $mp = y$ est le rayon de la section d'écoulement, on aura $\sqrt{2gx}$, $\pi y^2 = c$. La constante c se détermine en faisant $x = ig = l$ (l est toute la hauteur de la chute), et, $y = gf = e$ (e est le rayon de l'orifice); par suite la précédente relation donne $x = \frac{le^4}{y^4}$, équation de la courbe fnb asymptotique à kl. Cette courbe est la génératrice d'un solide de révolution d'un volume $2\pi e^2 l$, double du volume cylindrique de même hauteur et d'une base πe^2. Newton croit que le poids total du solide ou *cataracte*, pèse sur l'orifice.

de mouvement de ce cylindre $\pi v^2 \Delta \frac{v^2}{4}$ sera à celle du conoïde dans le rapport $\Delta : \delta$.

Newton suppose que l'eau en passant dans l'espace annulaire avec une vitesse oblique v' formera à l'arrière du cylindre un conoïde ou poupe de hauteur double de celle du conoïde antérieur.

Lemme 5. — Si un cylindre, une sphère ou un sphéroïde de même largeur sont successivement placés dans le milieu du canal cylindrique, de telle sorte que leurs axes coïncident avec l'axe du canal, ces corps empêcheront, d'une manière égale, le flux de l'eau dans le canal.

Lemme 6. — Dans les mêmes conditions, les corps ci-dessus désignés seront pressés également par l'eau coulant dans le canal.

Lemme 7. — Si l'eau est en repos dans le canal, et si ces corps se meuvent dans des directions opposées, leurs résistances mutuelles seront égales.

Prop. 38. *Théor. 30.* — La résistance d'un globe qui avance uniformément dans un milieu infini non élastique, est à la force par laquelle tout son mouvement peut être détruit ou produit pendant le temps qu'il emploie à parcourir les $\frac{8}{3}$ de son diamètre, comme la densité du fluide est à la densité du globe à peu près.

Le globe est les $\frac{2}{3}$ du cylindre circonscrit et par suite la force qui peut détruire le mouvement du cylindre pendant qu'il décrit quatre fois sa hauteur (prop. 37), détruira le mouvement du globe pendant qu'il parcourt les $\frac{2}{3}$ de 4 diamètres ou 4 hauteurs.

Prop. 39. *Théor. 31.* — La résistance d'un globe qui avance uniformément dans un fluide renfermé dans un canal cylindrique est à la force par laquelle tout son mouvement peut être produit ou détruit, dans le temps qu'il parcourt les $\frac{8}{3}$ de son diamètre, dans la raison composée : du rapport de l'orifice du canal à l'excès de cet orifice sur la moitié du grand cercle du globe ; du rapport du carré de l'orifice du cylindre à l'excès de cet orifice sur le grand cercle du globe, et du rapport de la densité du fluide à la densité du globe à peu près.

S'il s'agissait d'un cylindre, nous avons vu, prop. 36, que le poids P' du conoïde buv est égal à : $\frac{P}{2} \cdot \frac{ef^2}{ef^2 - \frac{uv^2}{2}}$, P étant le poids du cylindre de base uv et de hauteur gh. Mais la hauteur gh est due à la vitesse

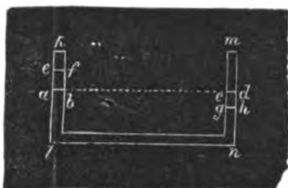
[redacted]

3° Tout corps vibrant propagera de toutes parts en ligne droite, dans un milieu élastique, le mouvement des pulsions ; dans un milieu non élastique, il excitera un mouvement circulaire.

Si un corps vibre dans l'air, les condensations et les dilatations se propageront sphériquement dans ce milieu élastique.

A la surface de l'eau l'agitation d'un corps produit des ondes circulaires.

PROP. 44, 45, 46. *Théor.* 35, 36. *Prob.* 10. — 1° Si l'eau monte et descend alternativement dans les branches *lk*, *mn* d'un tube cylindrique recourbé et qu'on ait un pendule cycloïdal dont la longueur entre le point de suspension et le centre d'oscillation, soit égale à la moitié de toute la colonne qui est dans le canal, l'eau montera et descendra dans les temps pendant lesquels le pendule oscillera.



Supposons nul le frottement de l'eau contre les parois *ab*, *cd* représentant le niveau de l'eau ; si cette eau s'élève en *ef*, elle descendra dans l'autre branche en *gh* et la force accélératrice qui la fera remonter sera comme le rapport du double poids de *abfe* au poids de toute la colonne liquide, ou encore le rapport de *ae* à la demi-longueur $\frac{l}{2}$ de cette colonne.

2° La vitesse des ondes est comme la racine carrée de leur largeur ;

3° Des ondes sont excitées par les oscillations d'un corps dans l'eau. On appelle largeur des ondes l'espace transversal, qui existe entre leur moindre et leur plus grande élévation. La vitesse de la molécule pour aller du point culminant au point le plus bas sera celle du pendule cycloïdal.

PROP. 47, 48. *Théor.* 37, 38. — Des pulsions étant propagées dans un fluide, chacune des particules de ce fluide qui vont et viennent par un mouvement réciproque très-prompt, sont accélérées ou retardées suivant la loi des pendules.

On peut se former une idée claire du mouvement de l'air en imaginant une lame élastique SI qui en oscillant prend la position S*c* pour revenir ensuite à SI. Dans cette oscillation elle presse les molécules d'air A, B, C... contiguës. La molécule A se condense pour se dilater lorsque la lame revient de S*c* en SI. On forme ainsi une onde dans laquelle la longueur condensée est égale à la longueur dilatée ; l'am-

2° La densité et la force élastique du milieu étant données, trouver la vitesse des pulsions ?

Supposons un milieu comprimé par un poids qui incombe au-dessus, que A soit la hauteur d'un milieu homogène au premier et de même densité dont le poids soit égal au poids incombant. Considérons ensuite un pendule cycloïdal dont la longueur de suspension soit A. Dans le temps que ce pendule fait une oscillation complète sur l'arc de cycloïde 2A, la pulsion ou l'onde parcourt une longueur $2\pi A$. Si le premier élément $ab = k$ se meut sur une cycloïde 2ρ, dont le rayon de suspension est ρ, et puis sur la cycloïde 2A avec la même force accélératrice, les durées t, T de parcours seront dans le rapport $t : T = \sqrt{\rho} : \sqrt{A}$.

Or, quand la force totale est $\frac{1}{V}$ la force accélératrice est $\frac{\rho\theta}{V^2}$. Si la force totale est désignée par A, la force accélératrice sera déterminée par la relation $f : A = \frac{\rho\theta}{V^2} : \frac{1}{V}$; et à cause de la relation $\theta = \frac{k}{V}$, on aura $f : A = \frac{\rho k}{V^2} : \frac{1}{V} = \rho k : V^2$ ou $f = \frac{\rho . A . K}{V^2}$. Mais si proportionnellement on prend V^2 pour force totale et k pour force élastique, f correspondra à la force totale ρA ; mais avec ces forces $k, \rho A$ les durées de parcours sur la même cycloïde 2ρ seront en raison inverse de la racine carrée des forces. Donc $t : t' = \sqrt{f} : \sqrt{k}$, où, à cause de la valeur de f, $t : t' = \frac{\sqrt{\rho A k}}{V} : \sqrt{k}$. Mais déjà on a trouvé : $T : t = \sqrt{A} : \sqrt{\rho}$. Par suite les proportions multipliées donnent : $T : t' = A : V$; d'où il résulte que la durée de l'oscillation sur la cycloïde 2A est à la durée de la cycloïde 2ρ dans le rapport de A à V. Or dans le temps de l'oscillation sur la première, l'onde est de longueur $2\pi V$. Si dans le temps t' la propagation est $2\pi V$, d'après la proportion dans le temps T elle sera $2\pi A$.

Cor. — La vitesse des pulsions est celle que les graves acquièrent en descendant d'un mouvement uniformément accéléré de la hauteur $\frac{A}{2}$; cette vitesse est $\sqrt{2gA}$. Avec cette vitesse et dans le temps d'une oscillation entière, lequel, d'après la théorie de la cycloïde, est $T = 2\pi\sqrt{\frac{A}{g}}$ l'espace décrit est $2\pi\sqrt{\frac{A}{g}} . \sqrt{gA} = 2\pi A$.

Prop. 50. *Prob. 12.* — Trouver les distances des pulsions ?

appelle des *translations*. Pour qu'une couche cylindrique persévère dans son mouvement uniforme, il faut que l'action par frottement qui s'exerce à sa surface concave de rayon r soit égale et opposée à celle qui a lieu sur la surface convexe de rayon r'. Mais ces surfaces de longueur quelconque sont en raison du rayon r, r' de leurs bases ; et si u, u' désignent les différences de vitesses de ces surfaces avec leurs contiguës qui les frottent, on devra avoir d'après l'hypothèse $ru = r'u'$. Mais $\frac{u'}{r'}$ exprime la différence $\omega' - \omega$ de deux vitesses angulaires et comme $u' = \frac{ru}{r'}$, cette différence $\omega' - \omega = \frac{ru}{r'^2}$. On aurait eu pour la couche suivante : $\omega'' - \omega' = \frac{r'u'}{r''^2} = \frac{ru}{r''^2} \ldots$ d'après la relation ci-dessus, en regardant ru comme une constante α.

La courbe qui donnera pour ordonnées la différence des vitesses angulaires sera $y = \frac{\alpha}{r^2}$, hyperbole que Newton construit et dont l'aire est : $\int y dr = c + \frac{\alpha}{r}$. Cette aire ou la somme des différences $\omega' - \omega$, $\omega'' - \omega'$..... sera pour la couche relative à r la vitesse angulaire ω; et pour les couches successives on aura : $\omega = \frac{k}{r}\ \omega'' = \frac{k}{r'}$. D'ou on voit que les espaces $r\omega$, $r'\omega'$... parcourus dans l'unité des temps, seront égaux à K et que par suite les temps des révolutions seront comme les rayons des orbes.

Prop. 52. *Théor.* 40.— Si une sphère solide tourne d'un mouvement uniforme autour d'un diamètre donné de position, dans un fluide homogène, infini ; que le fluide soit mu circulairement par cette seule impulsion et que par frottement chaque partie du fluide continue uniformément son mouvement, les temps périodiques seront comme les carrés de leurs distances au centre de la sphère. Mêmes raisonnements que pour la proposition précédente. Les surfaces contiguës en se frottant exercent des actions $4\pi r^2 u$, $4\pi r'^2 u'$, qui seront égales pour deux couches successives.

Newton fait remarquer dans son scholie que les planètes emportées par des tourbillons sphériques tournants devraient, à mesure qu'elles s'éloignent du centre du tourbillon, décrire des révolutions, dont les durées périodiques seraient comme les carrés des distances, ce qui est conforme à la loi de Képler, qui fait les durées en raison des puissances $\frac{3}{2}$ des distances.

HENRI D'AGUESSEAU

INTENDANT DE LANGUEDOC

(1673-1685);

Par M. ROSCHACH (1).

Bazin de Bezons, fatigué d'administrer depuis vingt ans la province de Languedoc, demandait à rentrer au Conseil d'Etat. Colbert lui donna pour successeur Henri d'Aguesseau, maître des requêtes, alors intendant de Guienne après l'avoir été de Limousin, homme de mérite et de caractère, qui s'était fait apprécier dans l'exercice de ses diverses magistratures.

Henri d'Aguesseau était le fils d'un ancien premier Président du Parlement de Bordeaux. Il avait fait ses études au collége de Navarre et ses débuts administratifs au Conseil du Roi. L'intendance de Bordeaux, qu'il régissait au moment de sa promotion, était alors l'une des plus importantes du royaume, n'ayant pas encore perdu le pays de Gascogne qui servit plus tard à former l'intendance d'Auch. Placé dans une situation difficile, dans une ville populeuse où résidaient côte à côte un Parlement et un Gouverneur, d'Aguesseau y avait donné des preuves d'habileté et de modération, particulièrement remarquées après le régime rigoureux de Claude Pellot.

Il vint prendre possession de l'intendance de Languedoc sur la fin de l'année 1673, laissant à Paris une famille nombreuse qui s'était accrue de cinq enfants, pendant son séjour à Limoges et à Bordeaux.

(1) Lu dans la séance du 3 juin 1875.

[redacted]

réserve intentionnelle, et aussi par caractère, ayant pris des goûts tout différents dans une vie simple et grave, il se tint toujours à distance du milieu brillant mais frivole où se complaisait l'archevêque, et ne se mêla point aux divertissements qui faisaient le charme de sa Cour. Il rachetait d'ailleurs par l'aménité de ses relations et par la grâce de son accueil ce que l'éloignement des sociétés de plaisir aurait eu d'inquiétant pour certains esprits.

Son fils, le chancelier de France, a raconté dans sa biographie, qu'il n'affecta jamais « les airs militaires, » si communs plus tard chez les intendants, qu'on le voyait toujours vêtu comme un magistrat et que l'oubli qu'il faisait de son épée était devenu proverbial dans la province (1).

Sa femme, née de Périgny, d'une conversation agréable, tenait table ouverte, sans étalage, et donnait rarement à jouer.

Dans le courant des affaires et dans les rapports journaliers, il étudiait son monde. Il trouvait les Languedociens « légers, flatteurs, courtisans et intéressés ; » mais il appréciait la souplesse et la vivacité de leur esprit et tenait compte de leurs bonnes qualités. Sa maxime était de leur laisser d'abord patiemment jeter tout leur feu, puis de les reprendre à froid pour les convertir à ses intentions. Il n'avait pas connu, disait-il, de pays où il fût si aisé à un intendant de faire du bien.

Néanmoins sa charge devenait journellement plus difficile. Les dépenses du roi augmentant de jour en jour, il fallait aussi augmenter chaque année les demandes de fonds.

Il ne négligeait rien du moins pour atténuer autant qu'il était en lui la rigueur de ses exigences, et ne se rebutait point de plaider auprès du ministère la cause de la province.

La sincérité de ses bonnes dispositions était si bien reconnue que les Etats mirent son désintéressement à l'épreuve. Il n'était pas rare de voir l'Assemblée provinciale accorder à contre-cœur aux divers fonctionnaires royaux les gratifications que l'usage consacrait et qui faisaient partie de leurs appointements. A

(1) Il était passé en proverbe de dire, en parlant d'une chose perdue, *qu'elle étoit avec l'épée de M. l'Intendant.*

l'égard de l'intendant d'Aguesseau les rôles furent renversés. Vainement les Etats lui offrirent d'augmenter en sa faveur le présent annuel; malgré les brèches que sa fortune avaient souffertes, et le peu de proportion qui existait alors entre les émoluments de l'intendance de Languedoc et la dépense d'une telle charge, il refusa obstinément l'avantage qu'on lui voulait faire, se déclarant trop payé de ses services par l'affection qu'on lui témoignait.

Les auteurs du projet s'adressèrent alors à la femme de l'intendant, supposant qu'en bonne ménagère elle serait plus sensible à l'intérêt de sa nombreuse famille, augmentée de trois enfants durant sa résidence en Languedoc. Mme d'Aguesseau n'eut pas le cœur moins bien placé que son mari et découragea l'insistance par la netteté de ses refus (1).

D'Aguesseau fut en Languedoc le digne interprète des pensées de Colbert pour le développement du commerce et de l'industrie. C'est lui qui, servant l'initiative du ministre, parvint à utiliser le mécanisme des Etats pour faire participer la province aux bienfaits d'une activité qui réveillait alors toutes les forces productives du royaume.

De son intendance date l'action salutaire de l'Assemblée des Trois Ordres sur le travail et le négoce des Languedociens.

Il fit les premiers établissements de manufactures, et comme il avait l'intelligence fort exacte et fort appliquée, il ne craignit point d'approfondir les connaissances techniques des diverses industries, et acquit ainsi, par cette seconde éducation, une compétence qui devait se manifester sur un plus vaste théâtre, quand il eut à diriger les travaux du Conseil de commerce. Il paraît que les intéressés des nouvelles entreprises briguaient ses conseils non moins que sa protection, et qu'ils sortaient de ses entretiens, émerveillés de la justesse de ses vues et de sa science des détails.

En fait de travaux publics, une œuvre effaçait alors toutes les autres et recommandait le Languedoc à l'attention de la France entière.

(*Discours sur la vie et la mort de M. d'Aguesseau*, p. 30).

Le canal des deux mers n'était encore guère avancé lorsque Bezons quitta la province. Il devait s'achever et devenir navigable pendant l'administration de d'Aguesseau.

Celui-ci traita l'entreprise avec le soin et le zèle qu'elle méritait, et seconda énergiquement les vues de Colbert. Il avait un rôle d'arbitrage souvent assez difficile entre les divers ingénieurs que l'on envoyait de la Cour et qui ne s'entendaient pas. L'opposition de leurs vues allait jusqu'à la guerre déclarée. Le chancelier raconte avoir été plusieurs fois témoin de leurs luttes. Deux surtout, semblaient beaucoup plus préoccupés de se décrier réciproquement que d'avancer le succès de l'entreprise (1). D'Aguesseau jouait au milieu d'eux le rôle de conciliateur, s'éclairant de leurs contradictions sans épouser leur animosité. Il se transportait fréquemment sur le terrain, étudiait les ouvrages, donnait son avis, et terminait des querelles dont l'effet ordinaire était de ralentir les travaux.

Il fit deux fois la navigation de Cette à Toulouse.

Un des premiers emplois que l'on fit de la nouvelle voie de communication pour le service de l'Etat fut le passage du matériel de guerre destiné au bombardement de Gênes. Le canal des deux mers devait, en moins d'un siècle, opérer une véritable révolution économique en Languedoc.

D'Aguesseau avait beaucoup étudié les questions d'impôt. Il comparait le système des tailles réelles pratiqué en Languedoc avec celui de la taille personnelle que l'on suivait dans les autres provinces. Tout balancé, il donnait l'avantage à l'usage languedocien, comme plus équitable, moins nuisible aux intérêts de l'industrie et de l'agriculture et moins lourd en frais de perception.

Comme il avait l'esprit généralisateur, il fit de ses remarques l'objet de mémoires soumis à Colbert, qui ordonna aux intendants des généralités de Bordeaux, de Montauban, de Dauphiné et de Provence d'aller en conférer à Montpellier et d'y préparer un règlement d'ensemble. D'Aguesseau, qui fit tout le travail, accrut sa réputation administrative dans ces conférences (2).

(1) *Discours sur la vie et la mort de M. d'Aguesseau,* p. 32.
(2) *Discours sur la vie et la mort de M. d'Aguesseau,* p. 34.

Il ne s'apercevait pas que ces mesures d'exclusion, sorte de persécution indirecte, équivalente dans bien des cas à des peines afflictives, — puisqu'en interdisant certaines fonctions, elles privaient les titulaires de leurs moyens d'existence et plaçaient les consciences dans une alternative odieuse, — conduiraient fatalement à la persécution déclarée et qu'elles dérogaient d'une façon absolue à l'esprit d'apaisement et de conciliation manifesté par l'Edit de Nantes.

L'intendant ne s'autorisait pas moins des dispositions particulières de cet Edit pour réprimer les infractions qu'en avaient faites les protestants. C'est ainsi que furent démolis, en vertu de ses ordonnances, un grand nombre de temples édifiés pendant la minorité du roi ou pendant l'absence des troupes.

Ainsi l'on ramenait les réformés à l'observation de la loi lorsqu'ils tentaient de s'en écarter et l'on s'en écartait chaque jour pour l'aggraver et la rendre presque illusoire.

C'est alors que deux intendants inaugurèrent le traitement de l'hérésie par logements militaires; « faisant au soldat un mérite des vexations que l'on punissait partout ailleurs (1). » On désavoua ce zèle prématuré, mais on retint la méthode.

L'Assemblée du clergé de France, tenue extraordinairement en 1682, après avoir rédigé sa déclaration fameuse contre les Ultramontains au sujet de l'autorité du pape, crut devoir donner des gages de catholicité en adressant une exhortation aux réformés. Cet acte, écrit dans un langage très-passionné, avait pour but de montrer aux protestants l'injustice de leurs griefs contre la communion romaine et de les inviter à l'union. Les termes de cet appel à la concorde offraient quelque contradiction. Les évêques se présentaient aux dissidents comme leurs « véritables frères; » mais les souvenirs qu'ils évoquaient dans leur adjuration marquaient plus de ressentiment que d'indulgence.

« Nous vous exhortons, disaient-ils, par ces entrailles de miséricorde que vous avez déchirées jusqu'à présent, par ce sein de l'Eglise notre mère que vous avez divisé, par cette charité

(1) *Œuvres de M. le chancelier d'Aguesseau*, XIII, p. 38.

fraternelle que vous avez si souvent violée, par ces divins sacrements que vous avez méprisés, par ces autels du Seigneur que vous avez mis en pièces (1). »

Imprimé en latin et en français, l'avertissement aux protestants, que les contemporains appelèrent souvent le *Commonitoire*, en mémoire d'un ouvrage de Vincent de Lérins, fut expédié par le roi à tous les prélats et à tous les intendants du royaume, avec ordre de le faire lire dans chaque consistoire, en présence d'un commissaire ecclésiastique désigné par l'évêque diocésain et de dresser procès-verbal de la réponse des consistoires.

D'Aguesseau ne s'abusa point sur l'inutilité d'une pareille démonstration. Il comprenait que ce coup de théâtre n'aurait point d'effet, sans l'adhésion préalable des ministres, qu'il se flattait toujours d'obtenir, et que d'ailleurs, la succession de ces lectures annoncée de proche en proche, amènerait simplement un concert entre les différents consistoires et une organisation de la résistance.

Néanmoins il dut obéir et se rendit en personne dans les consistoires les plus importants pour y présider la cérémonie (2).

Elle eut lieu à Nîmes, le dimanche 4 juillet, vers dix heures du matin, en présence des consuls, d'un vicaire-général, de deux chanoines délégués du chapitre, du promoteur de l'officialité, de trois membres du présidial et de quelques autres officiers royaux.

L'intendant exprima les souhaits du roi et communiqua la lettre du clergé (3). Aucun ministre ne fit défection. Les assistants laissèrent lire le manifeste catholique, protestèrent de leur fidélité au service du roi, sans aborder les questions de doctrine, et se bornèrent à dire que leur croyance était suffisamment expliquée dans leur profession de foi et dans leurs livres de controverse. Il en fut de même partout. Quelques jours après cette inutile représentation, ceux qui prétendaient en espérer des effets merveilleux n'y songeaient plus.

(1) Germain, *Histoire de l'église de Nîmes*, II, p. 382.
(2) Germain, *Histoire de l'église de Nîmes*, II, p. 382.
(3) *Discours sur la vie et la mort de M. d'Aguesseau*, p. 40.

Le manifeste du clergé aux protestants de France fut considéré par les membres de l'Eglise réformée comme le signe avant-coureur d'une prochaine tempête. Des mouvements d'inquiétude coururent dans le royaume. Comme la présence des commissaires du roi qui rapportaient à la Cour tout le détail des séances, rendait les assemblées synodales presque illusoires et que d'ailleurs l'intervalle des sessions laissait libre carrière aux événements imprévus, les protestants avaient confié leurs intérêts à six directeurs choisis dans chaque province. Le bruit se répandit que seize de ces directeurs s'étaient réunis secrètement à Toulouse, durant l'année 1686, pour y arrêter les termes d'une requête au roi, et appuyer les termes par l'action. Le projet qu'on leur attribuait était de faire tenir des assemblées dans tous les lieux où les temples avaient été détruits ou interdits, comme aussi d'organiser une résistance générale des ministres aux lois rigoureuses qui réglaient la police extérieure de leurs églises. Le procureur général du Parlement de Toulouse se donna beaucoup de mouvement pour acquérir la preuve de ces démarches, mais ne réussit à rien découvrir.

L'intendant se rendit à Toulouse pendant le carême; il y séjourna deux mois avec toute sa Maison et y perdit une de ses filles.

Au bout de ce temps, il traversa tout le Languedoc pour se rendre au Puy par le Vivarais.

Il était dans la capitale du Velay, au mois de juillet, lorsque les premiers troubles éclatèrent. On s'assembla d'abord à Saint-Hippolyte, dont le temple avait été récemment démoli, puis dans quelques lieux du Vivarais, théâtre de semblables exécutions: et bientôt, le mouvement gagnant de proche en proche, les réformés dauphinois commencèrent à s'attrouper.

L'émotion fut vive entre les montagnes d'Auvergne et les Alpes. Catholiques et protestants prenaient les armes. Il semblait que l'ère désastreuse des guerres civiles, marquée dans tout le pays par tant de ruines, fût à la veille de renaître.

D'Aguesseau, qui était un esprit calme et froid, s'attacha d'abord à combattre les craintes exagérées et l'excès des précautions qui, sous ombre d'empêcher le mal, pouvait avoir pour

comme le plus grand bonheur de sa vie de pouvoir terminer les troubles en sollicitant la grâce des rebelles.

Le comte du Roure, lieutenant de la province, qui vint le rejoindre à Tournon, entra dans les mêmes sentiments. C'était un homme doux et lettré, qui passait sa vie à relire Horace et Virgile. Il unit ses efforts à ceux de l'intendant, et, grâce à la médiation des protestants du Bas-Languedoc, moins exaltés que ceux des Cévennes, on réussit à faire déposer les armes. Le culte public cessa dans les lieux interdits. Une déclaration fut signée, portant soumission absolue à la volonté du Roi et recours à sa clémence.

En même temps, d'Aguesseau agissait énergiquement auprès de la Cour pour faire prévaloir les voies de douceur, et sollicitait une amnistie générale. Malheureusement, les conseils de modération n'étaient guère en faveur dans l'entourage du Roi. L'intendant — son propre fils le rapporte — redoutait plus la politique emportée des courtisans que la fureur des factieux (1). Tandis qu'il continuait ses instances pour ramener le ministère à ses vues et pour retarder l'entrée des troupes dans la province, des régiments pénétrèrent en Dauphiné, et, quelques escadrons de dragons ayant rencontré une troupe de rebelles qui allait aux assemblées du désert, passèrent deux cents hommes au fil de l'épée, après une vigoureuse résistance.

Dès lors fut perdu tout le fruit des peines que l'intendant s'était données pour empêcher une collision. Les protestants du Vivarais, qui avaient posé les armes, les reprirent, et il ne resta plus d'expédient pour empêcher l'entrée des troupes en Languedoc.

L'amnistie arriva pourtant, sauf pour un petit nombre d'agitateurs. D'Aguesseau ne perdit pas un instant pour la faire publier en y ajoutant même quelques adoucissements dont il espérait obtenir la ratification.

Malgré l'amnistie, plusieurs attroupements d'insurgés étaient demeurés en armes. L'intendant ne désespérait pas de les réduire par la persuasion, et luttait de tous ses moyens contre

(1) *Discours sur la vie et la mort de M. d'Aguesseau*, p. 46.

Le pays n'en fut pas cependant à l'abri des violences de l'armée d'occupation. La discipline des troupes royales, une fois en campagne, était encore très imparfaite, et bien qu'aucun acte d'hostilité ne fût ordonné ni même toléré, les populations eurent beaucoup à souffrir. Dans toutes les plaintes qui se produisaient, et dont il était, par sa charge, le dépositaire naturel, l'intendant trouvait la justification du peu d'empressement qu'il avait témoigné pour la venue des gens de guerre. Il est beaucoup plus aisé, pensait-il, de ne les point appeler à son secours que de les contenir lorsqu'on les y a une fois appelés (1).

Après le combat, commença l'œuvre judiciaire; elle se fit sous la direction de l'intendant, assisté des officiers du présidial.

Le ministre Homel, pris les armes à la main, fut seul condamné à mort; il expira sur la roue. Un autre ministre, arrêté aussi, abjura le protestantisme dans sa prison et obtint sa grâce par l'intervention de l'intendant. Quant aux autres membres du clergé réformé, que l'on accusait d'avoir eu grande part à la révolte, ils réussirent à tromper les poursuites, et d'Aguesseau s'estima heureux de n'avoir à les juger que par contumace.

La session des Etats interrompit le cours de ces procédures. Ce fut dans une cellule du couvent des Carmes de Tournon que l'intendant improvisa, un matin, entre sept heures et midi, sa harangue de commissaire du Roi, qui passa pour une des plus parfaites.

Après les procédures contre les insurgés, il en fallut commencer d'autres contre les soldats, car les réclamations affluaient de toutes parts, et la licence des troupes, favorisée quelquefois par l'imprudence des habitants, créait mille sujets de tourments.

Un événement grave marqua l'automne de cette année. Colbert mourut le 6 septembre. Cette perte livrait la France à l'humeur despotique de Louvois.

(1) D'Aguesseau. — *Discours sur la vie et la mort de M. d'Aguesseau*, p. 48.

Dès ce moment, l'intendant de Languedoc put mesurer l'étendue des conséquences qu'une politique de compression militaire devait amener pour la province. Deux ans avant, le parti des catholiques exaltés, rêvant la destruction du protestantisme, comptait déjà sur Louvois et opposait son ardeur orthodoxe à l'indifférence de Colbert (1).

Aussi d'Aguesseau n'eut-il plus, dès lors, d'autre préoccupation que de quitter un pays où sa volonté se trouvait impuissante à prévenir d'épouvantables malheurs. Lui qu'on avait à peine vu s'absenter deux fois, pendant le cours de son intendance, pour passer quelques jours à Paris, ne cessa plus de solliciter son rappel. Le successeur de Colbert, Pelletier, le fit nommer conseiller d'Etat, avec l'assistance du chancelier de France Le Tellier. Dans la lettre de remerciements qu'il écrivit au Roi, l'intendant manifesta d'une façon indirecte le désir qu'il avait de retourner à Paris. On le lui laissa réitérer pendant deux années entières sans y donner suite. L'état de santé de sa femme, qui ne pouvait supporter le climat de Languedoc et que trois maladies graves avaient failli enlever, les soins réclamés par l'éducation de ses enfants, lui fournissaient autant de motifs honorables. La tournure que prirent subitement les affaires de la religion rendit ses instances plus pressantes et en assura le succès.

Châteauneuf n'était plus seul chargé des questions religieuses. Louvois y intervenait directement et y apportait ses principes d'autorité.

Les premières conversions militaires furent opérées dans la province de Guienne. L'intendant qui l'administrait, Foucault, était un homme d'humeur facile, d'esprit cultivé, dont le caractère et les habitudes semblaient peu conciliables avec une mission de sang. Mais le désir de faire sa cour et l'obéissance aveugle aux ordres du ministre l'emportèrent sur son naturel.

(1) « Le Roi commence à penser sérieusement à son salut et à celui de ses sujets; si Dieu nous le conserve, il n'y aura plus qu'une religion dans son royaume. C'est le sentiment de M. de Louvois, et je le crois là-dessus plus volontiers que M. Colbert, qui ne pense qu'à ses finances et presque jamais à la religion. » — Lettre de Mme de Maintenon à la comtesse de Saint-Géran, du mois d'août 1681.

Il fit déclarer publiquement que le Roi ne voulait plus souffrir qu'une seule religion dans ses Etats, et mit les troupes en marche. Aussitôt les abjurations se firent en masse, devançant les étapes des régiments. D'Aguesseau, qui était lié d'amitié avec l'intendant de Guienne, ne se fit point d'illusion sur la portée des événements qui s'accomplissaient. Il prévit qu'une intervention aussi brutale aurait pour suite nécessaire l'émigration d'un grand nombre de protestants, que l'industrie française en serait singulièrement appauvrie, que les Etats voisins s'enrichiraient de nos pertes et perfectionneraient leurs manufactures au détriment des nôtres, que nos émigrés apporteraient des semences de haine chez les puissances protestantes et les fortifieraient contre nous. Au point de vue chrétien, il n'était pas moins alarmé; outre que l'action du glaive, en matière de foi, alarmait sa conscience, il devinait ce qu'il y avait d'imaginaire et de faux dans ces conversions d'office, et s'épouvantait de voir le gouvernement préparer pour l'avenir, par une politique à contre-sens, des générations entièrement dépourvues de sentiments religieux, étrangères à toute espèce de culte, et d'autant plus susceptibles de céder aux entraînements de leurs passions.

Attristé jusqu'au fond de l'âme par la prévision des malheurs qui allaient fondre sur la province, il ne voulut pas être l'instrument d'une œuvre d'iniquité; et, tout en prétextant l'état de sa santé, qui était, en effet, très-altérée, il sollicita son rappel avec un redoublement d'énergie, sans se mettre en peine de laisser paraître la raison véritable qui allait lui rendre le séjour du Languedoc odieux.

Cette fois, on ne lui résista plus. Peut-être même eût-on prévenu son initiative. Il n'était pas l'homme qu'il fallait pour servir de complice et de guide aux exécuteurs militaires.

Au mois d'août 1685, le Roi lui fit écrire qu'il cédait à ses prières réitérées et qu'il lui accordait la permission de venir le servir dans son Conseil. Il l'obligeait seulement à garder son poste jusqu'à l'arrivée de son successeur pour le mettre au courant des affaires de Languedoc.

L'affliction fut générale dans la province quand on y apprit

la retraite d'un intendant qui devait emporter avec lui ses maximes d'administration. Le nom de Lamoignon de Bâville, que l'on savait devoir lui succéder, était connu pour celui d'un homme de mérite, mais aussi d'un magistrat rigoureux, et le bruit qu'il venait de faire en Poitou par ses conversions laissait pressentir ce qu'il ménageait au Languedoc.

Déjà les troupes entraient par colonnes dans le haut pays, et cette avant-garde, présage d'un nouveau régime, augmentait les regrets et les alarmes.

Bâville arriva au mois de septembre à Montpellier, précédé, accompagné de fusiliers et de dragons, comme s'il fût venu faire la conquête de la province (1). D'Aguesseau, navré de tout cet appareil, abrégea du mieux qu'il put ses conférences. Il avait la poitrine très délicate et souffrait d'un rhume qui ne lui laissait qu'un filet de voix : Bâville était déjà très-sourd. Ce fut le jeune d'Aguesseau, le futur chancelier de France, qui servit d'interprète à son père.

Celui-ci avait hâte de partir, une fois ses pouvoirs remis; mais l'état de convalescence de sa femme, qui sortait d'une grave maladie, le retint encore quelques jours. Il eut le temps de voir la ville de Montpellier inondée de dragons.

La famille d'Aguesseau partit vers le milieu du mois d'octobre, la femme de l'intendant, malgré son extrême faiblesse, ayant pris sur elle de hasarder le voyage pour se dérober aux impressions de douleur qui l'assaillaient autant que son mari. Nombre de gens de bien, appartenant aux deux religions, les accompagnèrent de leurs regrets. En passant à Nîmes, les voyageurs apprirent qu'en trois jours il s'y était fait soixante mille catholiques. On entendait raconter des faits analogues sur toute la route. D'Aguesseau ne pouvait regarder sans serrement de cœur ce pays où il avait exercé l'autorité pendant douze ans, dans des principes si opposés. Quand sa litière et les carrosses qui la suivaient eurent traversé le Rhône au pont Saint-Esprit pour entrer en Dauphiné, il éprouva une sorte de soulagement de n'être plus en terre languedocienne,

(1) *Discours sur la vie et la mort de M. d'Aguesseau*, p. 54.

témoin impuissant de malheurs qu'il n'avait pu détourner.

Comme l'intendance n'avait pas de dépôt d'archives, d'Aguesseau emportait avec lui toutes les minutes de sa correspondance administrative et les nombreux Mémoires qu'il avait dressés sur mille sujets de finances, d'industrie, de commerce et de travaux publics. Ces précieux documents périrent à Paris en 1714, dans un incendie, du vivant même de l'ancien intendant, par la faute d'un secrétaire qui avait le défaut de s'enivrer, et que l'on retrouva carbonisé au milieu des cendres (1).

(1) *Discours sur la vie et la mort de M. d'Aguesseau*, p. 95.

d'une opération chirurgicale, probablement peu grave, de l'incommode et lourd fardeau qu'elle porte entre les jambes. Probablement aussi ce monstre formera le type d'un genre nouveau dans les cadres tératologiques; mais notre confrère a besoin de se livrer à de nouvelles études avant de se prononcer à cet égard. Un mémoire spécial fera connaître à l'Académie le résultat des investigations ultérieures de M. Joly.

M. le Président, sur la proposition faite par M. Théron de Montaugé, profite de la présence de M. le Préfet pour le prier d'agréer les remerciements de l'Académie au sujet de l'augmentation du chiffre de la subvention qu'il a obtenue en sa faveur, du Conseil général.

10 décembre. Appelé par l'ordre du travail, M. Léauté communique à l'Académie un mémoire ayant pour titre : *Etude géométrique du problème de l'intégration des équations différentielles partielles du premier ordre et à trois variables.* (Imprimé, p. 1.)

— M. Ch. Musset donne lecture d'une lettre que MM. Ernest Wallon et Georges Ravel, avocats, lui ont adressée de New-York, en date du 15 octobre 1874, au sujet de la forme des troncs d'arbres dans le nord du nouveau continent. Il résulte de cette lecture que les arbres examinés par ces deux observateurs, aussi zélés qu'intelligents, sont tous renflés de l'est à l'ouest et aplatis du nord au sud, et que le grand axe de la section elliptique est légèrement dirigé du nord-ouest au sud-ouest. « Pour tous les arbres que nous avons observés, disent-ils, un simple coup d'œil suffit pour constater qu'ils sont elliptiques et que leur ligne de renflement est dans un parallélisme parfait. »

Toutes leurs observations ont été faites à l'aide de la boussole et sur des points très distants, à Niagara Falls, à Mammoth's Dave, à Washington et à Boston, c'est-à-dire à des distances qui, de New-York, varient de 120 lieues à 330 lieues.

L'auteur de cette communication est donc heureux d'avoir une nouvelle et éclatante preuve de la réalité de la découverte qu'il a faite à Toulouse en 1868, bientôt confirmée en France et en Angleterre, à savoir que tous les arbres qui croissent à la surface du globe sont renflés du nord-ouest au sud-est, à l'exception de quelques cas assez rares qui trouvent leur explication dans la direction locale des vents.

M. le Président annonce que, pendant les vacances dernières, la mort a enlevé à l'Académie deux de nos confrères, M. Sauvage et M. Maurial. Il charge M. Pujol de faire l'éloge de M. Sauvage, et M. le Secrétaire perpétuel est prié de prononcer celui de M. Maurial.

» souffrir du froid et de l'humidité. Il n'a pas été possible jusqu'à ce » jour, vu l'état du ciel, de faire les observations nécessaires pour dé- » terminer la longitude de l'île, et pourtant nous avons passé bien » des nuits en plein air. La dernière a été très pénible pour moi, car » mes dents n'ont pas cessé de claquer depuis onze heures du soir jus- » qu'à cinq heures du matin.

» L'île de Campbell est recouverte en grande partie d'une épaisse » couche de tourbe. Dans les parties les plus élevées, où l'on peut » étudier les roches, on constate que le sol est volcanique. Ce sont » des trachytes ou des basaltes à peu près partout; il y a pourtant » quelques lambeaux de terrains anciens où j'ai pu recueillir des fos- » siles (des encrines). Je prépare avec soin la carte géologique. La » végétation est assez variée, et je rapporterai une assez belle collec- » tion de plantes. La faune est moins variée. Il n'y a pas de mammi- » fères terrestres. Les oiseaux sont, au contraire, fort nombreux, et » j'en ai déjà une belle collection. J'ai tué un assez grand nombre » d'otaries à crinière. Les mollusques et les crustacés sont très rares.

» Je fais de grands efforts pour tirer bon parti de mon voyage; » mais les conditions sont mauvaises, et nous avons beaucoup à souf- » frir. Notre installation est détestable, et nous serons bien heureux » si notre santé se maintient jusqu'au bout. »

24 décembre. M. Barry (Charles), associé correspondant, présent à la séance, fait part à l'Académie de la découverte faite par lui, il y a quelques mois, d'un petit livre important au point de vue de l'histoire du Midi. C'est l'édition originale de l'*Histoire de la guerre de Guyenne*, attribuée au colonel Baltazar et rédigée à l'issue de la désastreuse guerre civile dont cette province avait été le théâtre pendant la Fronde. Le livre, parfaitement complet, ne porte qu'un faux titre, sans nom de lieu ni d'imprimeur et sans date; mais le texte même fournit mainte preuve qu'il a été écrit peu après la paix de Bordeaux, qui fut signée, comme on le sait, le 31 juillet 1653.

Il doit remonter à 1656 ou 1657 au plus tard. Il dut être, et pour cause, imprimé clandestiment et tiré à petit nombre. Répondant à des passions à peine calmées, relatant en détail des événements dont le pays était encore tout ému, il fut avidement recherché et disparut rapidement de la circulation publique; il devint bientôt rare à ce point que, lorsqu'un imprimeur de Cologne, Corneille Egmont, voulut le réimprimer, en 1694, il ne put se procurer qu'un exemplaire tronqué, qu'il donna, tel quel, sans mot dire de la provenance du

31 décembre. M. Brassinne lit un mémoire sur diverses questions d'hydraulique, et considère d'abord un plan incliné à l'horizon recevant l'eau d'une pluie qui descend d'une manière constante et uniforme; et il cherche la figure du fluide qui s'écoule sur le plan incliné. Pour arriver à la solution de ce problème, l'auteur fait des hypothèses qui simplifient les calculs et qui ne sont pas contraires aux principes admis dans la mécanique. Si le plan incliné est remplacé par une surface de révolution à axe vertical, la question devient plus complexe, mais elle se résout par les mêmes principes.

Enfin, M. Brassinne cherche la figure de la surface de l'eau dans le bas d'un canal à section rectangulaire, qui reçoit une pluie uniforme sur une partie de la longueur. A cette occasion, l'auteur fait observer que les grands phénomènes naturels, tels que les crues des rivières à suite des grandes pluies, le mouvement des eaux de la mer dans les fleuves pendant la marée montante, échappent par leur complication aux calculs des géomètres; il est, en conséquence, utile de traiter des questions d'hydraulique assez simples pour être soumises au calcul, et qui se rapprochent, autant que possible, des phénomènes naturels.

7 janvier 1875. M. Barry, appelé par l'ordre du travail, soumet à l'Académie une étude historique et archéologique sur le temple de Delphes, qui ne nous est connu aujourd'hui que par le revers d'une monnaie gréco-romaine, frappée sous le règne de l'empereur Trajan, et qu'il a essayé de restituer à l'aide des descriptions plus ou moins précises qu'en ont laissées les écrivains grecs et romains. Fondé, comme on le sait, au VIe siècle avant notre ère (vers l'an 532 ou 535 avant Jésus-Christ), ce monument aurait eu la bonne fortune de traverser, sans autre remaniement que des travaux de restauration exécutés probablement par Trajan lui-même, les huit ou neuf siècles qui séparent le règne de Servius-Tullius de celui de Théodose ou de ses deux fils, sous lesquels il disparaît sans que l'on sache précisément de quelle manière et à quelle époque.

Le travail de M. Barry, s'il lui est donné de le terminer, se diviserait en quatre parties dont l'une n'est, pour ainsi dire, que la préface des trois autres, car elle se borne à la description du pays montagneux où s'élevait le sanctuaire, et au résumé des voyages assez nombreux et des recherches plus ou moins heureuses que le pays ou le temple ont provoquées depuis le XVIe siècle.

Dans la seconde partie, la seule avec cette introduction qu'il ait communiquée à la compagnie, M. Barry aborde l'histoire du temple

Appliquant aux *Exempla* la méthode de détermination des incunables qu'il a exposée dans un mémoire antérieur, M. Desbarreaux-Bernard établit qu'ils ont dû être imprimés à Paris avant 1470 par quelqu'un de ces imprimeurs nomades, qui se hâtèrent de parcourir l'Europe aux premiers temps de la nouvelle découverte, pour s'en approprier subrepticement les bénéfices.

M. Desbarreaux-Bernard a retrouvé le mélange de formats qu'il signale dans les *Exempla* : 1° dans le *Speculum vite humane* attribué à Odalric Géring, 2° dans Diogenes Laërtius : *Vitæ philosophorum*, qu'on croit avoir été imprimé à Rome avant 1475. (Imprimé, p. 49.)

— M. le Président rappelle que, par suite des décès de M. Elie de Beaumont et de M. Michelet, deux places sont vacantes dans le cadre de nos associés honoraires; il rappelle aussi que deux places d'associés étrangers sont vacantes en ce moment.

L'Académie sera donc convoquée par bulletin motivé, pour s'occuper, dans la prochaine séance, de la discussion et de l'élection, s'il y a lieu, des personnes qui seront proposées pour les places d'associés honoraires.

La commission chargée d'examiner les titres des candidats aux places d'associés correspondants, pour la classe des lettres, sera également convoquée afin de faire connaître ses propositions dans la séance du 21 de ce mois.

21 janvier. M. Fons, appelé par l'ordre du travail, lit un mémoire, sous le titre : *Buvettes et festins des Capitouls de Toulouse*. (Imprimé, p. 95.)

La convocation de ce jour a pour objet la nomination à deux places d'associés honoraires. Plusieurs noms sont proposés, et le dépouillement du scrutin fait successivement connaître les résultats suivants : M. A. Thiers, en remplacement de M. Michelet, et M. Bertrand, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences de Paris, en remplacement de M. E. de Beaumont. Ces deux candidats ayant obtenu le nombre de suffrages prescrits par les règlements, sont proclamés, par M. le Président, associés honoraires de l'Académie.

28 janvier. Le Dr N. Joly communique à l'Académie une lettre par laquelle le professeur Joseph Bianconi, de l'Université de Bologne, le remercie de l'envoi qui lui a été fait, sur sa demande, du volume de nos Mémoires où se trouve inséré le travail sur la *pentadactylie comparée*, qu'il a publié avec la collaboration de M. Lavocat.

A la lettre du professeur J. Bianconi est joint un Mémoire, dont son

— M. Clos, appelé par l'ordre du travail, lit une étude intitulée : *La Botanique dans l'œuvre de François Bacon.* (Imprimé, p. 143).

11 février. M. Molinier acquitte son tribut académique en lisant un travail qui a pour titre : *Un drame religieux de Calderon de la Barca.* (Imprimé, p. 115.)

18 février. Monsieur le Président communique à l'Académie la lettre suivante, de M. Gatien-Arnoult, secrétaire perpétuel :

» Versailles, le 10 février 1875.

» Monsieur le Président,

» J'ai reçu tous les objets que vous m'avez envoyés pour M. Thiers, notre nouvel associé honoraire.

» J'ai prié MM. de Rémusat et Humbert, nos confrères, de se joindre à moi pour aller les lui remettre. Je n'ai pas pu adresser la même invitation à M. de Lavergne, que les infirmités empêchent de se rendre à l'Assemblée autrement que dans une voiture à bras, et qui ne fait guère ce voyage que dans les grands jours politiques.

» Introduit dans le cabinet de M. Thiers, qui nous attendait, je lui ai dit que, désirant m'acquitter avec quelque solennité de la mission dont j'avais été chargé, je lui demandais la permission de lui adresser une allocution écrite.

» Peut-être, Monsieur le Président, trouverez-vous convenable que l'Académie connaisse cette allocution. C'est pourquoi je vous en donne ici le texte.

» A Monsieur Thiers,

» Monsieur et illustre confrère,

» Au nom de l'Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres de Toulouse, et en qualité de son secrétaire perpétuel, je viens, avec mes deux confrères, vous prier d'agréer l'hommage qu'elle a voulu vous offrir, en vous nommant l'un de ses dix associés honoraires, à la place devenue vacante par le décès de Michelet.

» Nous offrons cet hommage à l'historien qui a raconté d'une manière digne d'eux, les événements de la dernière et peut-être de la plus grande période de notre vie nationale ;

» A l'orateur qui, sans abaisser ni affaiblir l'éloquence parlementaire, lui donne une simplicité et une aisance d'autant plus admirables et admirées qu'elles étonnent moins d'abord et qu'elles parviennent à convaincre sans faire sentir qu'on est vaincu ;

jalousie à Descartes et mérita un grand éloge de Pascal; nous l'avons adopté pour patron de notre Académie. Il est juste que nous ayions le culte de son image et que nous le recommandions à tous nos associés;

» 6° Enfin, mon cher confrère, l'Académie me charge de vous payer, par anticipation, un premier jeton de présence en argent, afin de vous faire son débiteur. Elle espère bien que vous la rembourserez, même prochainement, en choisissant Toulouse pour une de vos stations dans votre première excursion du côté du Midi et en vous souvenant que vos confrères tiennent séance dans leur salle, au Capitole, tous les jeudis, à sept heures et demie du soir. Ils seront heureux et fiers de vous y recevoir.

» Nous trois, ici présents, nous nous sommes portés votre caution pour le paiement de cette dette, nous sommes sûrs que vous ferez honneur à l'engagement que nous avons contracté pour vous. M. Thiers ne peut être porté sur aucune liste d'insolvables.

» Je finis, en vous priant de croire que si j'ai eu de la peine d'être retenu à Versailles pendant qu'on vous élisait à Toulouse, j'en suis dédommagé par le plaisir d'être auprès de vous le messager de notre Compagnie et l'interprête des sentiments de mes confrères, qui sont maintenant les vôtres. »

A la suite de cette allocution, je voudrais pouvoir, Monsieur le Président, vous donner le texte même de la réponse de M. Thiers. En voici du moins le résumé et le sens :

» M. Thiers a dit qu'à cette allocution écrite, il voudrait faire une réponse étudiée et réfléchie, comme il trouvait qu'elle le méritait; que cela lui était impossible, mais qu'il n'avait besoin ni de réflexion de d'étude, pour déclarer qu'il était très-sensible à l'honneur que l'Académie de Toulouse lui avait fait, en l'élisant, et qu'il était peut-être plus sensible encore à la manière dont elle lui donnait l'avis officiel de son élection et aux termes dans lesquels on venait de la lui notifier; et qu'il serait heureux et fier de mériter seulement une partie des choses flatteuses, trop flatteuses, qu'il venait d'entendre, et d'avoir le talent qu'on lui attribuait comme historien, comme orateur, comme écrivain; mais qu'il y avait deux points sur lesquels il trouvait que je n'avais rien exagéré, savoir : son amour constant de l'étude et son constant et ardent patriotisme; qu'il avait même une disposition à trouver que sur ces deux points, on n'en dirait ni penserait jamais assez.

» M. Thiers, en nous remerciant de nouveau de ce que l'Académie avait fait pour lui et de ce qu'elle lui faisait dire, nous a promis de

la gloire de l'illustre Fermat, sous le patronage duquel elle a placé ses utiles et consciencieux travaux.

» Consacrant à l'étude des grandes vérités tout le temps que je ne consacre pas aux affaires publiques, je suis heureux des témoignages d'estime qui me viennent des asiles paisibles et désintéressés de la science, témoignages que la passion n'a pas dictés, et qui sont donnés à l'homme de travail et au bon citoyen.

» Veuillez donc agréer, avec l'expression de ma vive gratitude, la promesse d'aller moi-même vous renouveler mes remerciements au siége de vos travaux, ce qui me ramènera au sein de l'une des provinces les plus belles et les plus éclairées de France, et au sein aussi de quelques-unes de mes plus anciennes et plus chères amitiés.

» Agréez, Monsieur le Président, l'assurance de mon profond respect. » Signé : A. Thiers. »

— En son nom et au nom de son fils, le docteur Emile Joly, présente à l'Académie un travail intitulé : *Nouvelles recherches* sur le genre *Prosopistoma* de Latreille.

Ce genre ne renferme jusqu'à présent que deux espèces : l'une venant de Madagascar ; l'autre, rencontrée aux environs de Paris, par Geoffroy, en 1762, par M. C. Duméril, en 1815, et retrouvée, il y a quatre ans, dans la Garonne, par l'un des auteurs du travail présenté. (Le docteur Emile Joly).

Après avoir rappelé que dans un mémoire inséré dans les *Annales des sciences naturelles* (septembre 1872), ils ont démontré que le prétendu crustacé de Madagascar et celui des environs de Paris et de Toulouse, désignés par Latreille sous le nom de *Prosopistoma*, sont de véritables insectes appartenant à la tribu des éphémérines ; les auteurs du travail actuel signalent à l'Académie les discussions intéressantes dont leur réfutation des idées de Latreille a été l'objet, au sein des sociétés linnéenne et entomologique de Londres.

M. le professeur Westwood, l'un des savants les plus distingués de l'Angleterre, avait d'abord douté de la justesse de leurs assertions ; elles avaient été accueillies aussi avec un certain scepticisme (*with scepticism*) par un autre entomologiste bien connu, le rév. Mac-Lachlan. Aujourd'hui, ces deux savants reconnaissent l'exactitude de la démonstration fournie par MM. Joly ; ils y ajoutent même de nouvelles preuves, en donnant la description de deux nouvelles espèces d'Ephémères, qui offrent de notables analogies avec le *Prosopistoma pundifrons* du bassin de la Garonne. L'un de ces insectes, désigné par le profes-

roman de *capitol* a un double sens signifiant tantôt *chapitre*, tantôt *capitole*; ce n'est que vers la fin du quatorzième siècle que le mot de *capitoul* prévaut pour désigner les magistrats municipaux. M. Léon Clos étudie ensuite avec soin le célèbre procès d'Aymeric-Bérenger qui eut pour la ville de si funestes conséquences. C'est surtout à partir de ce procès que commence l'ère de décadence des institutions municipales et l'ingérence de plus en plus marquée de l'autorité royale et de ses officiers dans les affaires intérieures de la commune. L'auteur signale les variations introduites par Charles VI dans le nombre des Capitouls qui, de douze, furent réduits à quatre, puis portés à six et définitivement fixés à huit; il étudie les divers modes d'élection de ces magistrats et leurs attributions administratives et judiciaires. Enfin l'auteur s'est efforcé d'établir que la chronique de Bardin, sauf quelques faits peut-être trop légèrement admis par cet écrivain, contient des détails précieux pour l'histoire du capitoulat.

22 avril. M. Filhol appelé par l'ordre du jour, lit un travail, relatif aux divers moyens qui permettent de reconnaître les sophistications qu'on fait subir aux cafés. (Imprimé, p. 169).

— M. Roschach lit un mémoire sur trois lettres inédites du cardinal de Richelieu, conservées au château de Pinsaguel. Ces lettres sont adressées à Jean de Bertier, seigneur de Montrabe, premier président au parlement de Toulouse. (Imprimé, p. 245).

29 avril. M. Melliés lit un mémoire sur la composition des terres du bassin de l'Aussonnelle.

Ce bassin d'une superficie de 205 kilomètres carrés, formant le territoire de 17 communes, est divisé par l'auteur en trois sections, la partie montueuse, la vallée et la plaine, qu'il étudie séparément. Il établit la composition de 220 échantillons de terres pris à la surface et à une profondeur de 25 centimètres, constituant le sol et le sous-sol arable. Il indique encore un grand nombre de gisements de marnes dont il détermine la valeur agricole. Il donne enfin l'analyse des eaux de la rivière, des sources et des puits qui se trouvent dans cette région.

— M. Tisserand, directeur de l'Observatoire, présente une note de M. Perrotin, aide-astronome de l'observatoire de Toulouse; cette note contient le calcul des éléments elliptiques de la planète Tolosa, découverte le 9 mai 1874, par M. Perrotin, et une éphéméride qui permettra aux astronomes de retrouver la planète au mois de novembre prochain.

Etudier d'après des documents originaux, déjà publiés ou encore inédits, l'histoire et l'organisation des tribunaux de l'Inquisition dans le Midi de la France, aux XIIIe et XIVe siècle.

— M. Rozy communique à l'Académie un mémoire qui retrace, en détail, l'histoire d'un conflit survenu, entre le Capitoulat de Toulouse et le Parlement de la même ville, et qui l'apprécie au point de vue de la répartition des pouvoirs administratifs et judiciaires. (Imprimé, p. 479.)

— M. Arloing, membre correspondant, communique à l'Académie les faits nouveaux les plus remarquables qui résultent d'une longue suite de recherches qu'il a entreprises sur le mécanisme de la déglutition.

L'auteur fait d'abord ressortir les grands avantages de la méthode graphique appliquée à cette fonction.

Il établit ensuite que ses recherches l'ont amené à reconnaître deux temps seulement dans la déglutition : l'un *bucco-pharyngien*, l'autre *œsophagien*. De plus, au lieu de distinguer des déglutitions de solides et de liquides, il admet des *déglutitions isolées* et des *déglutitions associées et successives*, car si le mécanisme de la fonction offre des différences, elles sont dues au mode selon lequel les déglutitions se succèdent plutôt qu'à l'état physique des substances dégluties.

Après avoir résolu ces questions préliminaires, M. Arloing démontre à l'aide de tracés variés, recueillis avec des ampoules placées *in loco*, que le bol disparaît de la cavité bucco-pharyngienne sous l'influence de la contraction des muscles staphylins et pharyngiens et d'un vide qui tend à se produire : 1° entre le dos de la langue et le vide du palais; 2° à l'origine de l'œsophage.

Le vide dont il vient d'être question, ainsi que l'introduction du bol dans l'œsophage sont favorisés par une intervention du diaphragme qui n'avait pas encore été signalée.

L'exploration des voies respiratoires a permis, en outre, de préciser l'instant de l'occlusion du vestibule laryngien et de la glotte, de déterminer la durée d'une déglutition pharyngienne et de diviser cette durée en trois périodes distinctes.

La communication s'étend aussi au mécanisme de la déglutition pharyngienne des boissons prises à fortes gorgées et d'une manière précipitée, et enfin au rôle de l'œsophage dans les deux cas précités. Les graphiques œsophagiens ont révélé l'existence d'un fait assez inattendu, savoir : l'inertie de la tunique musculaire de l'œsophage

3 juin. M. Roschach détache quelques pages de ses *Études historiques sur la province de Languedoc*, concernant les dernières années d'administration de l'intendant d'Aguesseau, père du grand chancelier. (Imprimé, p. 376).

10 juin. M. Salles fait la communication suivante : *Orages de grêle*. (Imprimé, p. 285).

— MM. Brassinne, N. Joly et Vaïsse-Cibiel font successivement des rapports favorables sur les ouvrages présentés par M. Jules Serret, d'Agen, à l'appui de sa candidature à la place d'associé correspondant. Il est ensuite procédé aux élections, et M. Jules Serret ayant obtenu le nombre de suffrages réglementaire, M. le Président le proclame associé correspondant de l'Académie dans la classe des Inscriptions et Belles-lettres.

— M. Melliès présente une note relative à la détermination des coëfficients de dilatation des corps solides.

Cette méthode consiste à construire un pendule avec la substance dont on veut mesurer la dilatation et à le faire osciller à deux températures différentes. De la durée des oscillations, on déduit par une formule très-simple, l'augmentation de longueur qu'a subi le pendule synchrone de celui qu'on a soumis à l'expérience.

17 juin. M. Théron de Montaugé communique à l'Académie, sous ce titre : *La crise agricole dans les pays à céréales*, une étude économique sur la Haute-Garonne. (Imprimé, p. 393.)

1er juillet. En raison des calamités qui ont affligé notre ville, l'Académie n'a pu tenir sa séance du 24 juin dernier ; la salle ordinaire de ses réunions ayant été encombrée par les effets d'habillement que la charité publique s'est empressée d'envoyer aux inondés.

— M. Brassinne présente à l'Académie quelques observations d'un passage du *Livre des*]*Principes*. (Imprimé, pag. 499.)

— Observations présentées par M. Salles à la séance du 1er juillet, de l'Académie des sciences.

La crue de la Garonne dont nous venons d'être témoins, s'est élevée bien au-dessus de toutes les précédentes. Voici, en effet, par ordre de dates, celles dont on a conservé le souvenir et qui ont été considérées jusqu'à ce jour comme les plus extraordinaires ;

Crue de	1772.	Hauteur au-dessus	de l'étiage.,	..... 7, 74 ;
—	1827.	id.	—	.... 7, 05 ;
—	1835.	id.	—	..... 7,54 ;
—	1855.	id.	—	..... 7,25 ;
—	1875,	id.	—	..... 9,70 ;

OUVRAGES IMPRIMÉS

ADRESSÉS A L'ACADÉMIE PENDANT L'ANNÉE 1874-75.

Sociétés Savantes.

Sociétés françaises.

ABBEVILLE. — Revue agricole de la Somme.
— Bulletin du comice d'Abbeville.
N° 6, juin 1874. In-8°.
N° 2, février 1875. —

AGEN. — Recueil des travaux de la Société d'agriculture, sciences et arts, 2e série, t. IV, 1875. In-8°.

ALAIS. — Compte-rendu de la Société scientifique et littéraire, 2e Bulletin 1873. In-8°. 1er Bulletin 1874. In-8°.

AMIENS. — Bulletin de la Société des antiquaires de Picardie,
Nos 2, 3 4. 1874. In-8°.
Nos 1, 2. 1875. In-8°.

AMIENS. — Bulletin mensuel de la Société Linnéenne du nord de la France.
Nos 26, 27, 28, 30, 31. 1874. In-8°.
Nos 32, 33, 36, 37. 1875. —

ANGERS. — Mémoires de la Société nationale d'agriculture, sciences et arts. Nouvelle période.
T. XVI, nos 3 et 4. 1873. In-8°.
T. XVII, n° 1, 1874. —
— nos 2, 3 et 4. —

ANGERS. — Annales de la Société d'horticulture de Maine-et-Loire,
2e trimestre 1874. In-8°.
3e — — —
4e — — —

ANGERS. — Bulletin de la Société d'études scientifiques, 1873. In-8°.

Chartres. — Bulletin de la Société d'horticulture et de viticulture d'Eure-et-Loir.
T. viii. N[os] 13 et 14. Janvier et février 1874.

Cherbourg. — Mémoires de la Société nationale académique, année 1874. In-8°.

Cherbourg. — Mémoires de la Société nationale des sciences naturelles, t. xviii, 1874. In-8°.

Clermont-Ferrand. — Mémoires de l'Académie des sciences, belles-lettres, et arts, t. xv, 1873. In-8°.

Constantine. — Recueil des notices et mémoires de la Société archéologique de la province, 2[e] série, 6[e] vol. 1873-74. In-8°.

Havre. — Recueil des publications de la Société nationale havraise d'études diverses, 39[e] année 1872. In-8°.

Le Mans. — Bulletin de la Société d'agriculture, sciences et arts de la Sarthe, 11[e] série, t. xiv, 2[e], 3[e], 4[e] trimestre 1873-74. In-8°.

Lyon — Annales de la Société d'Agriculture, histoire naturelle et arts utiles, 4[e] série, t. v, 1872 et t. vi, 1873. In-8°.

Lyon. — Mémoires de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Lyon. — Classe des lettres, — t. xvi, 1874-75. In-8°.

Marseille. — Répertoire des travaux de la Société de statistique de Marseille, t. xxxv, année 1873. In-8°.

— Bulletin des séances de l'exercice 1873, t. xxxvi. In-8°.

Mende. — Bulletin de la Société d'agriculture, industrie, sciences et arts de la Lozère.
T. xxv, juin à décembre, 1874. In-8°.
T. xxvi, 1[er] trimestre, 1875.

Montpellier. — Académie des sciences et lettres.

— S. des sciences,		2[e] et 3[e] fascicules.		T. vi.	In-4°.
	—	1[e], 2[e], 3[e], 4[e]	—	T. vii.	—
	—	1[e] et 2[e]	—	T. viii.	—
— S. de médecine,		4[e], 5[e] et 6[e]	—	T. iv.	—
— S. des lettres		3[e] et 4[e]	—	T. iv.	—
	—	1[e], 2[e], 3[e] et 4[e]	—	T. v.	—

Montpellier. — Annales de la Société d'horticulture et d'histoire naturelle de l'Hérault, 2[e] série.
T. vi. N[os] 2, 3, 4, 5, 6, 1874. In-8°.
T. vii. N° 1 et 2. 1875. —

Nancy. — Mémoires de l'Académie de Stanislas, 4[e] série, t. vi, année 1873. In-8°.

Nantes. — Annales de la Société académique de Nantes et du département de la Loire-Inférieure, année 1874. In-8°.

N° 186, Février 1874. In-8°.
N°s 187 et 188. Mars et Avril. — —
N°s 189 et 190. Mai et Juin. — —
N°s 191, 192 et 194. Juillet, Août et Décembre. — —

POITIERS. — Bulletin de la Société des antiquaires de l'Ouest, 2e trimestre, 1874, 1er trimestre, 1875.

POITIERS. — Mémoires de la même Société, t. XXXVII, année 1873. In-8°.

REIMS. — Travaux de l'Académie nationale,
50e vol. N°s 3 et 4, années 1868-69. In-8°.
51e vol. N°s 1 et 4, années 1872-73. —

REIMS. — Bulletin de la Société industrielle,
t. IX, n° 42, 1874. In-8°.
n° 43, 1875 —
n° 44, 1875. —

RODEZ. — Mémoires de la Société des lettres, sciences et arts de l'Aveyron, t. X, 1868-73. In-8°.

— Procès-verbaux des séances de la même Société, du 1er juillet 1872 au 1er juillet 1874. In-8°.

ROUEN. — Précis analytique des travaux de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts, pendant l'année 1872-73. In-8°.
— 1873-74. —

ROUEN. — Société des amis des sciences naturelles, 2e année 1874. In-8°.

SAINT-OMER. — Bulletin historique de la Société des antiquaires de la Morinie. 1er semestre 1873. In-8°.
4e trimestre — —
1er — 1875. —

SAINT-QUENTIN. — Société académique des sciences, arts, belles-lettres, agriculture et industrie, 2e série. t. XII, 1873 à 1874. In-8°.

SENLIS. — Comité archéologique. Comptes-rendus et mémoires. Année 1874. In-8°.

TOULOUSE. — Recueil de l'Académie des Jeux Floraux, 1875. In-8°.

TOULOUSE. — Compte rendu des travaux de la Société de médecine, chirurgie et pharmacie de Toulouse, 75e année. In-8°,

TOULOUSE. — Revue médicale de Toulouse, publiée par la Société de médecine, chirurgie et pharmacie.

N° 8.	Août	1874.	In-8°.
N° 9.	Septembre	—	—
N° 10.	Octobre	—	—
N° 11.	Novembre	—	—
N° 1.	Janvier	1875.	In-8°.
N° 2.	Février	—	—
N° 3.	Mars	—	—
N° 4.	Avril	—	—
N° 5.	Mai	—	—
N° 6.	Juin	—	—
N° 7.	Juillet	—	—

Boston. — Memoirs of the Society of natural history. Vol. II, part. II. number 4. In-4°.
part. III. — 1. —
part. III — 2. —

Boston. — Proceedings of the Society of natural history.
Vol. XV, part. III. décember 1872-march 1873. In-8°.
— part. IV. march-april 1873. —
Vol. XVI, part. I. may-june — —
— part. II. june 1873–january 1874. —

Brünn. — Verhandlungen des naturforschenden vereines, band. XII, heft. 1 et 2 1873. In-8°.

Bruxelles. — Bulletin de la Société royale de botanique de Belgique.
N°s 1 et 2, t. XI. — N° 2, t. XIII.
N° 1, t. XIV. — N° 3 —

Christiania. — Die aeayptischen denkmaler in Saint Petersburg, Helsingfors, Upsala und Copenhagen von J. Lieblein, 1873. In-8°.

Christiania. — Postola Sôgur, 1874. In-8°.

Christiania. — Nyt magazin for naturvidenskaberne. — Udgives af den physiographiske forening.
— 1873. Tyvende Binds, 2 det Hefte. Med. 1 Steentryktavle. In-8°.
— 1873. Tyvende Binds, 1 ste Hefte. Med. 2 Steentryktavle. In-8°.
— 1874. Nittende Binds, 3 die og 4 de Hefte. Med. 3 Tavler og træsnit. In-8°.
— 1873. Nittende Binds, 3 die og 4 de Hefte. Med. 6 Tavler. In-8°.

Christiania. — Om skuringsmærker, glaciaformationen, terrasser og strandlinier sant om grundfjeldets og sparagmitjeldets mœgtighed i Norge. II. Sparagmitfjeldet, af professor Theodor Kjerulf, 1873. In-8°.

Christiania. — Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christinia.
For 1872. In-8°.
For 1873. Forste Hefte. —
For — Andet, Hefte. —

Genève. — Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle, t. XXIII, 2e partie 1873-74. In-4°.

Harlem. — Archives du musée Teyler.
Vol. 1, fasc. 2e, 1867. Fasc. 3e et 4e, 1868.
Vol. 2, 1869. In-8°.
Vol. 3, 1870-74. In-4°.

Liége. — Mémoires de la Société royale des sciences, 2e série, t. V. 1875, In-8°.

Madrid. Revista de la universidad de Madrid.
Marzo y Abril de 1875. — 2e Epoca. — t. V, num 3 y 4. In-8°.

Manchester. — Proceedings of the literary and philosophical society.
Vol. 8, Session 1868-69. In-8°.
Vol. 9, — 1869-70. —
Vol. 10, — 1870-71. —
Vol. 11, — 1871-72. —
Vol. 12. — 1872-73. —

A. Duméril. — De senatu romano sub imperatoribus Augusto Tiberioque. Paris 1874. In-8°.

— Etude sur Charles-Quint. Douai 1856. In-8°.

— Gervinus. Dijon 1873. In-8°.

— Les Jésuites missionnaires et la Révolution française. Dijon 1874. In-8°.

H. Filhol. — Nouvelles observations sur les mammifères des gisements de phosphates de chaux lémuriens et pachylémuriens. Paris 1874. In 8°.

— Note sur la dentition de lait et la dentition permanente des *hyænodon*. Toulouse. In-8°.

— Note relative à la découverte d'un animal appartenant au genre des *tapirs*, dans les gisements de phosphates de chaux du Quercy. Toulouse. In-8°.

N. Joly. — Note sur un nouveau cas d'hypermétamorphose constaté chez le *palingenia virgo* à l'état de larve. In-8°.

— Notice sur les travaux scientifiques et sur les titres universitaires et académiques du Dr N. Joly. Toulouse, 25 mai 1874. In-4°.

N. Joly et E. Joly. — Nouvelles recherches tendant à établir que le prétendu crustacé, décrit par Latreille sous nom de prosopistoma, est un véritable insecte de la tribu des éphémérines. Montpellier 1875. In-8°.

V. Molinier. — Rapport sur les travaux de M. Emilio Brusa. Toulouse 1875. In-8°.

Théron de Montaugé. — Nouvelles observations sur le projet de loi concernant l'enseignement élémentaire pratique de l'agriculture. Toulouse . In-8° 1875.

E. Timbal-Lagrave. — Reliquiæ pourretianæ. Toulouse 1875. In-8°.

Travaux des Membres correspondants.

Arloing et L. Tripier. — Des conditions de la persistance de la sensibilité dans le bout périphérique des nerfs sectionnés. Paris 1874. In-4°.

E. Catalan. — Remarques sur la théorie des courbes et des surfaces. In-8°.

Combes (Anacharsis). — Histoire de la ville de Castres et de ses environs pendant la Révolution française. Castres 1875. In-8°.

— L'Hôtel de Beaucourt. Etude historique locale, 1787-1874. Castres 1875. In-8°.

E. Endrès. — Manuel du Conducteur des Ponts et Chaussées, d'après le dernier programme officiel des examens d'admission.

T. I. Partie théorique. Paris 1873. In-8°.
T. II. Partie pratique — —
T III. Application. Paris 1875. —

Ouvrages divers.

Ouvrages divers.

Armand Baschet. — Le duc de Saint-Simon, son cabinet et l'historique de ses manuscrits (Extrait du Mémorial diplomatique). Paris 1874. In-8°.

Vicomte de Bastard-d'Estang. — Notice historique sur Mgr. de Leyris d'Esponchez, évêque de Perpignan, avec quelques détails sur les prisonniers d'Orléans, massacrés à Versailles, le 9 septembre 1792. Paris 1872. In-8°.

Billot. — Traité de l'extradition (Extrait du Mémorial diplomatique). Paris 1874. In-8°.

M. Berne. — Quelques pensées sur la vie et sur l'hygiène de l'enfance. Discours de réception à l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Lyon, lu en séance publique le 23 décembre 1873. Lyon 1874. In-8°.

J.-F. Bonnel. — Essai sur les définitions géométriques (deuxième partie). Définitions spéciales. Paris 1874. In-8°.

E. Dubrueil. — Revue des travaux français des Sociétés des sciences naturelles de province. Année 1873. Montpellier. In-8°.

E. Cauvet. — Etude historique sur Fonfroide, abbaye de l'Ordre de Cîteaux, située dans le diocèse et la vicomté de Narbonne (de 1093 à 1790). Montpellier 1875. In-8°.

Chantre (Ernest). — Projet d'une légende internationale pour les cartes archéologiques préhistoriques. — Rapport présenté au Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistorique.—Session de Stockholm. Lyon 1874. In-8°.

Jules Claretie. — Les quatrains de Pibrac suivis de ses autres poésies avec une notice. Paris 1874. In-8°.

De Combettes Labourelie (Louis). — Velléda, tragédie en cinq actes. Gaillac 1874. In-8°,

De Combettes-Labourelie (Louis). — Pensées, Maximes, Sentences, Boutades. Toulouse. 1875. In-8°.

Giordano (Giuseppe). — Modificazione della tanaglia per la castrazione a pressione-contorta. Caserta 1874. In-8°.

Adrien-Arcelin Ducrot (abbé). — Les Fouilles de Solutré. — Lettres à M. Chabas. Mâcon 1875. In-8°.

Armand Duportal. — Question d'analyse électorale. Toulouse. 1875. In-8°.

Engelson. — Les enfants aux fermes industrielles.

GERMA (Antoine). — Le germanisme éternel et universel. Toulouse 1874. In-12.

GUILLEBERT (Louis). — La France, le Pape et l'Allemagne. Paris 1873. In-12.

DON PASCUAL DE GAYANGOS. — Cartas y relaciones de Hernan Cortés al emperador Carlos V. Paris 1866. Grand in-8°.

W. H. JACKSON (Photographer). — Descriptive catalogue of the photographs of the united states geological survey of the territories for the years. 1869 to 1873, inclusive. Washington 1874. In-8°.

JOLY (Emile). — Note sur les caractères d'une larve d'insectes orthoptères de la famille des éphémérines (Genre cœnis). Digne 1874. In-8°.

JORDAN (Alexis). — Remarques sur le fait de l'existence en société et à l'état sauvage des espèces végétales affines, et sur d'autres faits relatifs à la question de l'espèce. Lyon 1873. In-8°.

E. LAPIERRE. — Le Parlement de Toulouse. Paris 1875. In-8°.

— Tables générales des Mémoires de la Société archéologique du Midi de la France, 1831-71. Toulouse 1875. In-4°.

E. DE MASQUARD. — Les maladies des vers à soie. Paris 1868. In-8°.

DE MORTILLET (Gabriel). — Géologie du tunnel de Fréjus ou percée du Mont-Cenis. Annecy 1872. In-8°.

— Notes sur le précurseur de l'homme. Lyon 1873. In-8°.

— Classification des diverses périodes de l'âge de la pierre. Bruxelles 1873. In-8°.

PERRIN DE GRANDPRÉ. — L'Agriculture devant l'impôt et le crédit. Paris 1873. In-8°.

N. PONTHIEUX. — Dictionnaire étymologique de la langue française. 1re livraison. 1er Janvier 1875. In-8°.

J. B. V. REYNAUD. — Introduction à l'étude de l'homographie. Toulouse 1875. In-8°.

Louis SIEBER. — Lettre de Jean Bernouilli à Jean-Jacques de Mairan. Bâle, 30 septembre 1724. In-4°.

H. TRIDEAU. — Traitement de l'angine couenneuse par les balsamiques. Paris 1874. In-8°.

THOMAS C. PORTER AND JOHN M. COULTER. — Synopsis of the flora of Colorado. Washington 1874. In-8°.

N. SAINT-YBARR. — Restauration du texte primitif des Mémoires pour servir à l'histoire de Mme de Maintenon, par La Beaumelle. Toulouse 1869. In-8°.

ALOYS KUNC (directeur-gérant). — Musica sacra, Revue du chant liturgique et de la musique religieuse. N° 4, 6 mars.

PARIS. — Répertoire archéologique du département de la Nièvre, rédigé sous les auspices de la Société nivernaise des lettres, sciences et arts. Paris 1875. In-4°.

Toulouse. — Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme, et l'étude de la faune et de la flore qui s'y rattachent. Revue mensuelle.

5e année.	2e série	1869.	Toulouse.	In-8°.
6e et 7e années,	2e série	1870-71.	—	—
T. III,	2e série	1872	—	—
T. IV,	2e série	1873.	—	—

Toulouse. — Procès-verbaux des séances du Conseil général du département de la Haute-Garonne. Session ordinaire du mois d'Octobre 1874. In-8°.

Recueils périodiques.

Belley. — Bulletin d'archéologie chrétienne.

2e série, 5e année, 2e, 3e et 4e trimestre 1874. In-8°.
2e série, 6e année, 1er trimestre 1875 —

Bordeaux. — Le Progrès, revue de Bordeaux. Annales historiques et archéologiques de la Gironde, nos 169, 170, 1869, 7e année. In-8°.

Colmar. — Revue d'Alsace, 2e semestre 1874. 1er semestre 1875. In-8°.

Montpellier. — Les chroniques de Languedoc, 1re année, nos 12 à 24, 2e année, nos 25 à 33.

Paris — Revue des cours scientifiques et littéraires de France et de l'étranger. 4e année, 1874-75, 2e série. In-8°.

Paris. — Catalogue des brevets d'invention, n° 11, 1872, nos 1 à 11, 1873. In-8°.

Paris. — Romania. Recueil trimestriel consacré à l'étude des langues et des littératures romanes, n° 12, octobre 1874, n° 13, janvier 1875, n° 14, avril 1875. In-8°.

Paris. — L'Investigateur, journal de la Société des études historiques, Ancien Institut historique, juin 1874 à avril 1875. In-8°.

Paris. — Annuaire de la Société philotechnique, année 1874, t. XXXV. In-8°.

Paris. — Annuaire pour l'année 1875, publié par le Bureau des longitudes. In-8°.

Paris. — Annuaire des postes ou Annuaire du service de la poste aux lettres, 1875. In-8°.

Paris. — Revue illustrée des lettres, sciences, arts et industrie dans les Deux Mondes, nos 4 à 34. In-4°.

Paris. — Bulletin de l'Union centrale. Revue mensuelle des beaux-arts appliquée à l'industrie, 1er année, n° 2. In-8°.

Paris. — Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844, t. II et III. Nouvelle série 1871 et 1872, t LXXXIII, 1873. In-4°.

MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES.

PHYSIQUE ET ASTRONOMIE.

CHIMIE.

HISTOIRE NATURELLE.

MÉDECINE ET CHIRURGIE.